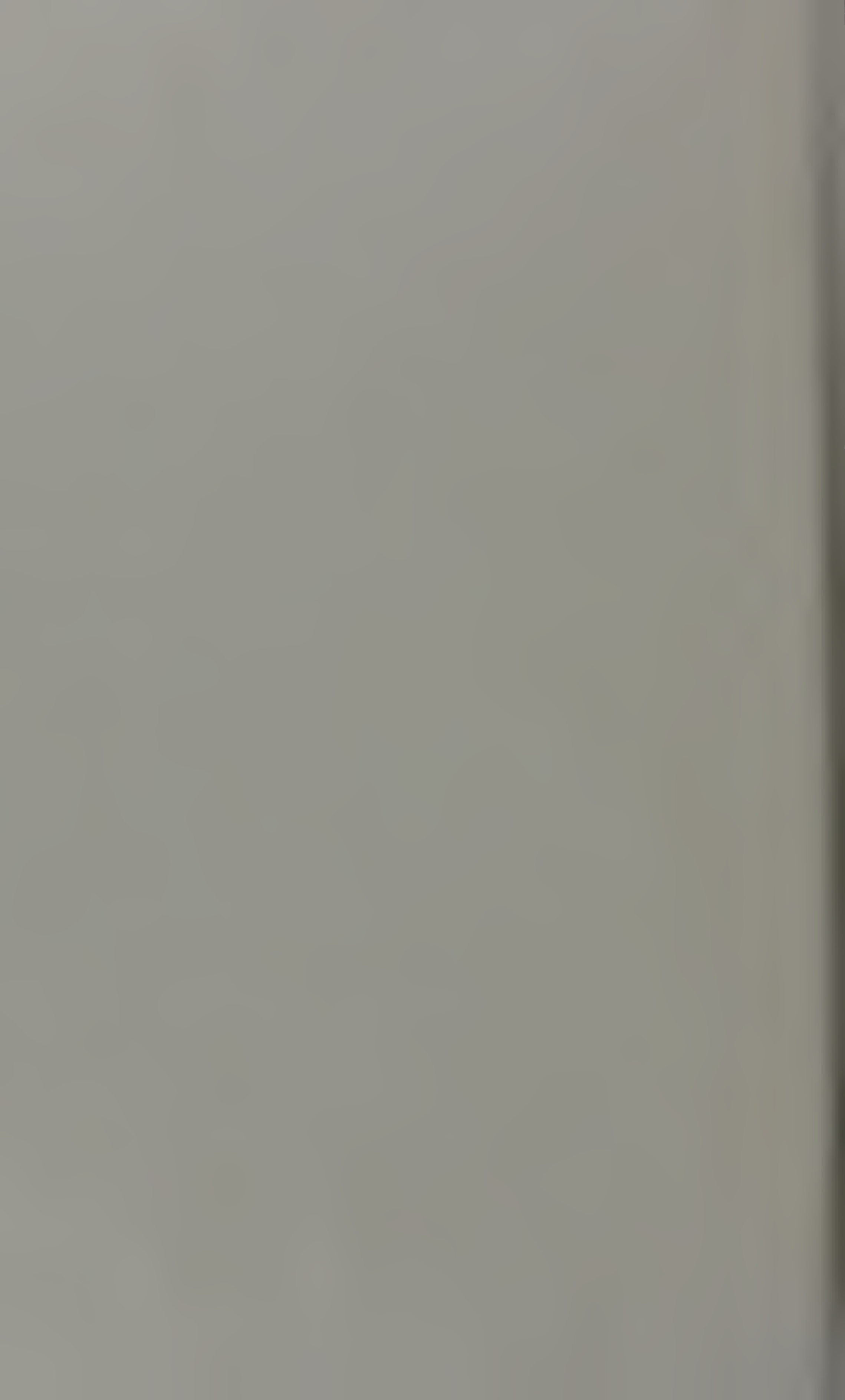




ÜBER DEN
WASSERGEHALT EINIGER HORNGEWEBE
DES
MENSCHLICHEN KÖRPERS.

ÜBER DAS
WACHSTHUM DER HORNGEBILDE
DES
MENSCHLICHEN KÖRPERS
UND
DIE DAMIT VERBUNDENE STICKSTOFFAUSGABE.

VON

JAC. MOLESCHOTT.

SEPARATABDRUCK AUS DEM XII. BANDE DER
VON JAC. MOLESCHOTT HERAUSGEGEBENEN UNTERSUCHUNGEN ZUR NATURLEHRE
DES MENSCHEN UND DER THIERE.



GIESSEN.
VERLAG VON EMIL ROTH.
1879.

Ueber den Wassergehalt einiger Horngewebe des menschlichen Körpers.

Von **Jac. Moleschott.**

Für eine Arbeit, deren Aufgabe darin bestand, die Stickstoffmenge, die das Wachsthum der Horngebilde, deren wir durch Ausfallen, Abschuppung oder Beschneidung verlustig werden, bedingt, zu bestimmen, war mir die Kenntniss ihres Wassergehalts erforderlich. Da ich keine darüber schon bestehenden Angaben ausfindig machen konnte, musste ich mich selbst an's Werk machen, und ich hielt mich um so mehr daran, als ich bald erkennen musste, dass der immer sehr veränderliche Wassergehalt der Haare und Nägel, die ich zum Gegenstande meiner Untersuchungen wählte, in den verschiedenen Jahreszeiten einem besonderen Wechsel unterworfen ist.

Da man schon seit so langer Zeit die Anziehung der Haare für Wasser kennt, die ja dahin geführt hat, ein todtes, entfettetes Haar als Hygrometer zu benützen, so hat man die Veränderlichkeit des Wassergehalts der Horngewebe wahrscheinlich geahnt, und möglicherweise ist das der Grund gewesen, warum sich die Chemiker mit seiner Bestimmung nicht abgegeben haben.

In der Hoffnung, dass sich zwischen der Wassermenge, welche die Horngebilde bei gewöhnlicher Wärme verlieren, und derjenigen, die ihnen nachher bei 120 ° noch entzogen werden kann, ein bestimmtes Verhältniss ergeben möchte, oder falls ein solches nicht bestände, aus dem verschiedenen Gang der beiden Werthe irgend eine Regel hervorleuchten möchte, habe ich das Trocknen gewöhnlich in zwei Absätzen vorgenommen. Ich entzog nämlich bei gewöhnlicher Zimmer-

wärme, die zwischen 11 und 26⁰ schwankte, alles Wasser, welches die Haare oder Nägel unter diesen Umständen an einen durch starke Schwefelsäure getrockneten Luftstrom abtreten konnten, und dann erst vertrieb ich das noch übrige Wasser bei 120⁰ im Oelbad; die erste dieser beiden Wassermengen mag die flüchtige, die zweite die rückständige heissen.

Ich bediente mich des gewöhnlichen Liebig'schen Trockenrohrs. In dessen horizontalen Ast war ein kleines Pfröpfchen gut ausgetrockneter Baumwolle eingebracht, das ungefähr 2 Milligramm wog, um zu verhindern, dass etwa ein Härchen aus dem Rohr entweichen könnte, wozu es sich freilich niemals anliess, und um das Fett zurückzuhalten, das sich bei den höheren Wärmegraden aus den Haaren verflüchtigte, sich aber grösstentheils in gelben Tröpfchen, theils im obersten Ende des aufsteigenden Schenkels, theils in dem horizontalen Ast des Trockenrohrs niederschlug. Für die Nägel bedurfte es dieser Vorsichtsmassregel nicht.

Der Strom der ausgetrockneten Luft ward mittelst eines Brunner'schen Aspirators erzeugt. Bevor die Luft in das Trockenrohr mit dem betreffenden Horngebilde gelangte, hatte sie zwei Woulff'sche Flaschen mit Schwefelsäure durchsetzt, und zwar die erstere durch, die zweite über die Schwefelsäure wegstreichend. Um die Haare oder Nägel immer in möglichst trockener Luft zu halten, auch wenn der Strom unterbrochen war, weil das Wasser des Aspirators abgeflossen, war eine dritte Woulff'sche Flasche zwischen das Trockenrohr und den Aspirator eingeschaltet, welche wie die zweite eingerichtet war, indem die Luft nicht durch die Schwefelsäure, sondern nur über dieselbe wegstrich.

Um die Haare bei gewöhnlicher Temperatur mittelst des trockenen Luftstroms auszutrocknen, waren nicht weniger als 70, und für die Nägel mindestens 100 Stunden nöthig. Um dann bei 120⁰ das rückständige Wasser zu vertreiben, genügten meist schon 5—6 Stunden, wobei allerdings diejenigen nicht mitgezählt sind, während welcher die Wärme von 120⁰ noch nicht erreicht war, und die Zahl dieser letzteren betrug oft mehr als 10, weil absichtlich sehr langsam er-

wärmt wurde. Begreiflicher Weise dauerte das Austrocknen für die Nägel immer viel länger, als für die Haare, denn die Nägel wurden, wie sie abgeschnitten waren, in das Trockenrohr gebracht, d. h. ohne vorherige Zerstückelung, einmal, um bei ihrer Zerkleinerung keinen Wasserverlust zu erleiden, und sodann, um sicher zu sein, dass alle Schichten der Nägel mit einander vereint blieben. Die allmächtige Zeit musste Feile oder Messer ersetzen; der trockene Luftstrom wurde eben so lange über die Horngebilde getrieben, bis sie an Gewicht schlechterdings nichts mehr einbüssten.

Folgende Tabellen geben eine Uebersicht der erhaltenen Werthe; die erste, dritte und fünfte enthalten die unmittelbar gefundenen Zahlen für Haare, Bart und Nägel, die zweite, vierte und sechste die betreffenden Werthe auf 100 Theile der entsprechenden Horngebilde zurückgeführt. Wo mein Name angegeben ist, rührte das Untersuchungsmaterial von meiner Person her. Ich muss also hinzufügen, dass, als ich diese Versuche anstellte, meine Haare schon mehr grau als blond waren. Luigi Pagliani, dem ich eine Bestimmung für seine Haare verdanke, hat sie von kastanienbrauner Farbe.

Die Einheit des Gewichts ist immer das Gramm.

In den Tabellen II, IV und VI enthält die letzte Spalte das Verhältniss zwischen dem rückständigen und dem flüchtigen Wasser, wobei jenes gleich 100 gesetzt ist.

Tabelle I.

Unmittelbar in den Haaren gefundene Wassermengen.

Tag, an dem die Haare abgeschnitten wurden.	Zimmer-wärme.	Anfangs-gewicht der Haare.	Verlust bei Zimmer-wärme.	Weiterer Verlust bei 120°.	Gesammt-verlust.	Gewährs-mann.
21. Juli 1875		1,5020			0,2475	Moleschott.
18. August „	20 – 21° C.	1,8472	0,2566	0,0590	0,3156	„
5. Januar 1876	11 – 12	0,8640	0,0750	0,0183	0,0933	„
28. März „		1,4625			0,1620	„
26. Juni „	19 – 25	1,3081	0,1210	0,0370	0,1580	„
30. August „	18 – 22	0,9995	0,1170	0,0248	0,1418	„
26. October „	14 – 17	1,3370	0,1149	0,0532	0,1681	„
10. Januar 1877	12	1,3439	0,1253	0,0301	0,1554	„
28. Sept. 1875	18	0,8500	0,0790	0,0269	0,1095	L. Pagliani.

Tabelle II.

Wasser in 100 Theilen der Haare.

Tag, an dem die Haare abgeschnitten worden.	Zimmerwärme.	Bei Zimmerwärme vertriebenes Wasser.	Bei 120⁰ vertriebenes Wasser.	Wassergehalt im Ganzen.	Verhältniss zwischen dem rückständigen und dem flüchtigen Wasser.
21. Juli 1875		—	—	16,48	—
18. August „	20—21° C.	13,89	3,19	17,08	100 : 435
5. Januar 1876	11—12	8,68	2,12	10,80	100 : 409
28. März „		—	—	11,08	—
26. Juni „	19—25	9,25	2,83	12,08	100 : 327
30. August „	18—22	11,71	2,43	14,14	100 : 482
26. October „	14—17	8,59	3,98	12,57	100 : 216
10. Januar 1877	12	9,32	2,24	11,56	100 : 416
28. Septmbr. 1875	18	9,29	3,16	12,45	100 : 294
	Mittelwerthe:	10,10	2,85	13,14	100 : 354

Tabelle III.

Unmittelbar im Bart gefundene Wassermengen.

Tag, an dem der Bart geschnitten worden.	Zimmerwärme.	Anfangsgewicht des Barts.	Verlust bei Zimmerwärme.	Weiterer Verlust bei 120⁰.	Gesammtverlust.
18. August 1875		0,7478	—	—	0,1130
15. September „	20—21° C.	0,5750	0,0648	0,0154	0,0802
1. März 1876		0,5208	—	—	0,0646
2. August „	23—26	0,7037	0,0707	0,0165	0,0872
30. „ „	18—22	0,5661	0,0641	0,0131	0,0772
10. Januar 1877	12	0,7513	0,0716	0,0202	0,0918
13. Februar „	10—12	1,0358	0,0860	0,0187	0,1047

Tabelle IV.

Wasser in 100 Theilen Bart.

Tag, an dem der Bart geschnitten worden.	Zimmerwärme.	Bei Zimmerwärme vertriebenes Wasser.	Bei 120⁰ vertriebenes Wasser.	Wassergehalt im Ganzen.	Verhältniss zwischen dem rückständigen und dem flüchtigen Wasser.
18. August 1875	—	—	—	15,11	—
15. September „	20—21⁰ C.	11,27	2,68	13,95	100 : 420
1. März 1876	—	—	—	12,40	—
2. August „	23—26	10,05	2,34	12,39	100 : 429
30. „ „	18—22	11,32	2,31	13,63	100 : 490
10. Januar 1877	12	9,53	2,69	12,22	100 : 354
13. Februar „	10—12	8,30	1,81	10,11	100 : 458
	Mittelwerthe	10,09	2,37	12,83	100 : 426

Tabelle V.

Unmittelbar in den Nägeln gefundene Wassermengen.

Tag, an dem die Nägel geschnitten wurden.	Zimmerwärme.	Anfangsgewicht der Nägel.	Verlust bei Zimmerwärme.	Weiterer Verlust bei 120°.	Gesammtverlust.
11. August 1875	—	0,1476	—	—	0,0261
6. October „	18—20° C.	0,1294	0,0145	0,0068	0,0213
23. Februar 1876	—	0,1342	—	—	0,0150
11. Juli „	20—26	0,2051	0,0266	0,0022	0,0288
8. Februar 1877	10—13	0,1868	0,0120	0,0039	0,0159

Tabelle VI.

Wasser in 100 Theilen Nägel.

Tag, an dem die Nägel geschnitten wurden.	Zimmerwärme.	Bei Zimmerwärme vertriebenes Wasser.	Bei 120° vertriebenes Wasser.	Wassergehalt im Ganzen.	Verhältniss zwischen dem rückständigen und dem flüchtigen Wasser.
11. August 1875	—	—	—	17,68	—
6. October „	18—20° C.	11,20	5,25	16,45	100 : 213
23. Februar 1876	—	—	—	11,18	—
11. Juli „	20—26	12,97	1,07	14,04	100 : 1212
8. Februar 1877	10—13	6,42	2,09	8,51	100 : 307
31. August 1875	11[1])	9,20[2])	5,40[2])	14,60[2])	100 : 168
	Mittelwerthe:	9,95	3,47	13,74	100 : 287

Zunächst ergiebt sich aus diesen Bestimmungen, dass der mittlere Wassergehalt für die Kopfhaare, Barthaare und Nägel nur kleine Unterschiede zeigt.

	Kopfhaare:	Barthaare:	Nägel:
H_2O	13,14 %	12,83 %	13,74 %.

Die Nägel scheinen indess durchschnittlich etwas mehr Wasser zu enthalten, als die Haare:

	Mittel für Kopf- und Barthaare:	Nägel:
H_2O	12,98 %	13,74 %,

wonach die Nägel 0,76 % mehr Wasser enthalten würden, als die Haare.

[1]) Das Austrocknen wurde Ende October beendigt.

[2]) Diese letzteren Zahlenwerthe, für den 31. August 1875, verdanke ich der Güte des Prof. Fubini. Das Verzeichniss der unmittelbar gefundenen Werthe ging verloren.

Mit Hülfe dieser Zahlen lässt sich das Verzeichniss der Gewebe nach ihrem aufsteigenden Wassergehalt vervollständigen [1]). Sie lassen sich passender Weise in drei Klassen eintheilen: 1) wasserarme Gewebe, die nicht über 16 % enthalten; 2) Gewebe von mittlerem Wassergehalt, 57 bis 79 % führend; 3) wasserreiche, deren Wassergehalt 79 % übertrifft. Als Grenze zwischen der zweiten und dritten Klasse habe ich die Zahl 79 % gewählt, weil so unter den wasserreichen Geweben oder Gewebetheilen nur diejenigen Platz nehmen, die noch mehr Wasser enthalten als das Blut. Danach ergiebt sich die folgende Uebersicht, in welcher die Zahlen ohne Weiteres angeben, wie viel Wasser in 100 Theilen des betreffenden Gewebes enthalten ist.

Wasserarme Gewebe.		Gewebe mit mittlerem Wassergehalt.		Wasserreiche Gewebe.	
Dichter Knochenstoff	5,1	Nerven	57,1	Bindegewebe . . .	80,0
Zahnschmelz . . .	5,9	Krystalllinse . .	58,0	Hirn	81,4
Knochen	9,1	Knorpel	62,0	Nieren	83,4
Cement	10,0	Rückenmark . .	68,5	Hirnrinde	85,2
Zahnbein	11,9	Mittl. Arterienhaut	69,3	Glaskörper	98,2
Haare	13,0	Hirnmark . . .	71,1		
Nägel	13,7	Muskeln	73,5		
Fettgewebe	13,8	Leber	75,5		
Schwammichter Knochenstoff	15,9				

Wie man sieht, reihen sich die Horngewebe den wasserarmen an, und zwar stehen sie zwischen dem Zahnbein und Fettgewebe.

Auf den ersten Blick könnte es Eindruck machen, dass sowohl die Nägel, wie die Haare bei gewöhnlicher Zimmerwärme (11 bis 26 ° C.) gleich viel Wasser verlieren:

die Kopfhaare . . . 10,10 %
die Barthaare . . . 10,09 „
die Nägel . . . . . . 9,95 „.

Wer aber genauer zusieht, gewahrt gar bald ein so grosses Schwanken der Zahlen, dass er jener verführerischen Uebereinstimmung keinen charakteristischen Werth beilegen kann.

[1]) Vergl. Jac. Moleschott, Physiologie der Nahrungsmittel, 2. Auflage, Giessen 1859, Tabelle XLVI, S. 40.

Nicht weniger veränderlich ist die Wassermenge, welche die Horngewebe zurückhalten, nachdem sie bei gewöhnlicher Wärme getrocknet wurden. Da nun die Grenzen, zwischen welchen diese Wärme schwankte, ziemlich weit auseinander liegen, so scheint es der Mühe werth zu untersuchen, ob die Zimmerwärme und die bei ihr aus den Horngeweben vertriebene Wassermenge mit einander Schritt halten. Und im Grossen und Ganzen ist das in der That der Fall. Um es besser zu übersehen, habe ich das bei der Zimmerwärme vertriebene und ebenso das rückständige Wasser der Haare und Nägel auf Tausendstel des gesammten Wassergehalts zurückgeführt, und die Versuche in zwei Hälften getheilt, von denen die eine diejenigen enthält, die bei weniger, die andere diejenigen, welche bei mehr als 19° C. angestellt wurden.

Tabelle VII.

Kopfhaare.

Niedere Wärme.			Höhere Wärme.		
Wärme, bei der getrocknet wurde.	Vertriebenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.	Zurückgehaltenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehaltes.	Wärme, bei der getrocknet wurde.	Vertriebenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.	Zurückgehaltenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.
11°,5	804	196	20°	828	172
12	806	194	20 ,5	813	187
15 ,5	683	317	22	766	234
18	746	254			
Mittelwerthe 14°,2	760	240	20°,8	802	198

Tabelle VIII.

Barthaare.

Niedere Wärme.			Höhere Wärme.		
Wärme, bei der getrocknet wurde.	Vertriebenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.	Zurückgehaltenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.	Wärme, bei der getrocknet wurde.	Vertriebenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.	Zurückgehaltenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.
11°	821	179	20°	831	169
12°	780	220	20 ,5	808	192
			24 ,5	811	189
Mittelwerthe 11°,5	800,5	199,5	21°,7	817	183

Tabelle IX.

Nägel.

Niedere Wärme.			Höhere Wärme.		
Wärme, bei der getrocknet wurde.	Vertriebenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.	Zurückgehaltenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehaltes.	Wärme, bei der getrocknet wurde.	Vertriebenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.	Zurückgehaltenes Wasser in Tausendsteln des gesammten Wassergehalts.
11°	630	370	19°	681	319
11,5	754	246	23	924	76
Mittelwerthe 11°,25	692	308	21°	802,5	197,5

Allerdings folgt aus diesen Zusammenstellungen, dass auch innerhalb der Grenzen der Zimmerwärme von den Horngebilden mehr Wasser an die ausgetrocknete Luft abgetreten wird, wenn diese wärmer ist, aber der Gang der Wärmegrade und der Wasserrückstände in den Haaren und Nägeln ist sehr unregelmässig; die Abweichungen lassen viel zu wünschen übrig, selbst wenn man bedenkt, dass zwischen den Wärmegraden, die einen willkürlichen Nullpunkt haben, und den Gewichtsmengen eines Stoffs, die einen wirklichen Nullpunkt haben, ein regelmässiges Verhältniss nicht zu erwarten ist.

Ein viel deutlicheres Verhältniss ergiebt sich, wenn man die Bestimmungen des gesammten Wassergehalts in den Horngeweben nach den Jahreszeiten ordnet.

Da ich in der vorerwähnten Arbeit, über das Wachsthum der Horngebilde[1]), zunächst nur drei Jahreszeiten angenommen habe, Sommer, Winter und mittlere Jahreszeit, so werde ich hier dieselbe Eintheilung befolgen. Ich zähle also die Monate Mai, Juni, Juli, August zum Sommer, November, December, Januar und Februar zum Winter, während März, April, September, October die mittlere Jahreszeit bilden.

Es sei ausdrücklich hervorgehoben, dass Kopf- und Barthaare niemals während des Schwitzens abgeschnitten wurden.

1) Siehe den vorliegenden Band dieser Zeitschrift, S. 200 und ff.

Da ich mir Bart und Haare, sowie auch die Nägel zur Mittagszeit der betreffenden Tage schneiden liess, so kann ich in den Tabellen die Zahlen für die relative Feuchtigkeit beifügen, wie sie in Hundertsteln des zur Sättigung ausreichenden Wassers in dem Turiner meteorologischen Tagebuch unter der Leitung Dorna's verzeichnet sind.

Für die Nägel besitze ich aus der Uebergangsjahreszeit nur eine einzige Beobachtung (vom Monat October), ich bin daher genöthigt, für die Nägel nur Sommer und Winter mit einander zu vergleichen. Ich rechne dabei den Monat October zum Winter, und zwar um so lieber, weil sich unter den im Winter für die Nägel gefundenen Werthen ein sehr niedriger findet, welcher durch die verhältnissmässig hohe Zahl des October ausgeglichen wird.

Tabelle X.

Kopfhaare.

Winter.			Mittlere Jahreszeit.			Sommer.		
Tag.	H_2O %.	Relative Feuchtigkeit.	Tag.	H_2O %.	Relative Feuchtigkeit.	Tag.	H_2O %.	Relative Feuchtigkeit.
5. Jan. 1876	10,80	88	28. März 1876	12,08	93	26. Juni 1876	12,08	66
10. „ 1877	11,56	97	28. Sept. 1875	12,45	52	21. Juli 1875	16,48	59
			26. Oct. 1876	12,57	75	18. Aug. „	17,08	58
						30. Aug. 1876	14,14	61
Mittelwerthe	11,18	92	Mittelwerthe	12,36	73	Mittelwerthe	14,94	61

Tabelle XI.

Barthaare.

Winter.			Mittlere Jahreszeit.			Sommer.		
Tag.	H_2O %.	Relative Feuchtigkeit.	Tag.	H_2O %.	Relative Feuchtigkeit.	Tag.	H_2O %.	Relative Feuchtigkeit.
10. Jan. 1877	12,22	97	1. März 1876	12,40	70	18. Aug. 1875	15,11	62
13. Febr. „	10,11	72	15. Sept. 1875	13,95	71	2. Aug. 1876	12,39	65
						30. „ „	13,63	61
Mittelwerthe	11,16	84	Mittelwerthe	13,17	70,5	Mittelwerthe	13,71	63

Tabelle XII.

Nägel.

Winter.			Sommer.		
Tag.	H_2O %	Relative Feuchtigkeit.	Tag.	H_2O %	Relative Feuchtigkeit.
23. Februar 1876	11,18	94	11. Juli 1876	14,04	63
8. „ 1877	8,52	75	11. August 1875	17,68	67
6. October 1875	16,46	65	31. „ „	14,60	59
Mittelwerthe	12,05	78	Mittelwerthe	15,44	63

Es enthalten also Kopf- und Barthaare während des Sommers mehr Wasser, als in der Uebergangsjahreszeit, und in dieser mehr als im Winter.

Für die Nägel findet sich ein ähnlicher Unterschied zu Gunsten des Sommers.

Folgende Zusammenstellung der Mittelwerthe, welche Haare, Bart und Nägel für Winter und Sommer geliefert haben, lässt die Unterschiede deutlich hervortreten.

	Winter H_2O %.	Sommer H_2O %.	Verhältniss zwischen Winter und Sommer.
Kopfhaare . .	11,18	14,94	100 : 134
Barthaare . .	11,16	13,71	100 : 123
Nägel	12,05	15,44	100 : 128

Den grössten Unterschied im Wassergehalt während des Sommers und Winters, zeigen also die Kopfhaare, dann folgen die Nägel, und zuletzt kommen die Barthaare, allein auch für diese letzteren ist der Wassergehalt im Sommer merklich grösser.

Nicht Alle dürften diese Veränderlichkeit der in den Horngebilden vorhandenen Wassermenge erwartet und nur wenige Naturforscher vorausgesehen haben, dass zur Sommerszeit, wenn die Atmosphäre für einen gegebenen Wärmegrad weniger mit Wasserdampf gesättigt ist, folglich Wasser begieriger aufnimmt, die Nägel und Haare wasserreicher sind, als im Winter.

Ich meinerseits muss bekennen, dass mich anfangs der Sinn jenes Unterschiedes überraschte, und dass ich mich erst dann von seinem thatsächlichen Bestehen überzeugt hielt, als ich die Uebereinstimmung sah, die sich aus 22 Wasserbestimmungen für Haare, Bart und Nägel in den verschiedenen Jahreszeiten, vom Juli 1875 bis zum Februar 1877, ergiebt.

Wenn man aber die Sache besser überlegt, so scheint es natürlich, dass die Horngewebe mehr von dem Boden, der sie nährt, als von der Luft, die sie beherbergt, abhängig sind. Wir dürfen nicht vergessen, dass wir es mit organisirten Geweben zu thun haben. Das Haar, das über die Oberhaut hervorragt, ist kein todter Schaft, so lange seine Wurzel, die der Papille des Haarbalgs aufsitzt, wie eine über den Kopf gezogene Mütze, von der mit Blut gespeisten Lederhaut ernährt wird. Die Blutgefässe der Haut sind im Sommer praller gefüllt, als im Winter, das Blut durchströmt sie leichter, und da, alles Uebrige gleichgesetzt, die Lebendigkeit der Ernährung in einem Gewebe der dasselbe durchfliessenden Blutmenge entspricht, so lässt sich's leicht begreifen, dass im Sommer die Haare und Nägel schneller wachsen, als im Winter, wie das von Berthold und mir selber ermittelt wurde.

Und um die andere Hälfte der Aufgabe zu lösen, um nämlich die eigenthümliche Thatsache zu erklären, dass die Horngebilde im Sommer mehr Wasser enthalten als im Winter, braucht keineswegs vorausgesetzt zu werden, dass die Haare jener physischen Eigenart untreu werden, die sie in Horace de Saussure's Hand zum Hygrometer werden liess. Trotz dem leichten Fettüberzug, den die Haare bekommen, wenn sie durch das obere Drittel des Haarbalgs hindurch wachsen, in welches sich die Absonderung der Talgdrüsen entleert, ist nicht daran zu zweifeln, dass sie und ebenso die Nägel während des Sommers mehr Wasser an die Atmosphäre abtreten als während des Winters. Wenn der Unterschied am fetthaltigen Haare nicht ausreicht, um es als Hygrometer zu verwerthen, so muss man doch unbedingt zugeben, dass die Haare im Ganzen in den warmen Monaten mehr Wasser verdunsten lassen als in den kalten. Trotzdem

aber enthalten sie in jenen Monaten eine grössere Wassermenge als in diesen, woraus hervorgeht, dass ihnen die Gelegenheit der Wasseraufnahme, die ihnen die Atmosphäre versagt, um so reichlicher von dem Nahrungssaft geboten wird, der die Haut durchrieselt. Kurzum, die Horngewebe schöpfen aus dem Boden, in dem sie wurzeln, das, was sie der Luft nicht entziehen können, und zwar in erheblicher Menge.

Wie sehr der Einfluss der Ernährung hier entscheidet, erhellt auch aus dem Umstande, dass die Barthaare mit einem Durchmesser von 0,135 Millimeter nicht wasserreicher sind als die Kopfhaare, deren Durchmesser nur 0,077 Millimeter beträgt[1]), während doch diese letzteren, die im Verhältniss zu ihrer Masse eine grössere Oberfläche besitzen, im Sommer wegen der Verdunstung weniger Wasser enthalten müssten als die Barthaare. Nun ist aber das Gegentheil der Fall. Denn während im Winter für Kopf- und Barthaare der Wassergehalt gleich ist (11,2 %), enthalten die Kopfhaare im Sommer 14,9 %, die Barthaare dagegen nur 13,7 %, oder 1,2 % (beinahe $1/_{12}$) weniger. Offenbar würde das Gegentheil beobachtet werden, wenn die auf unserem Körper lebenden Haare Hygrometer der Luft wären. Wir müssen sie aber als Hygrometer der Haut betrachten. Dann stimmt Alles zu dem Ideengang, der die Physiologie dazu vermocht hat, ihr Ziel darauf zu richten, die Gesetze der Physik zur Erklärung der Lebenserscheinungen zu verwerthen. So oft die Erklärung eines Lebensvorgangs sich den Regeln der Mechanik oder der Chemie nicht fügen will, kann dies nur daran liegen, dass wir nicht alle einzelnen Umstände gehörig erwogen haben, durch deren genaue und vollständige Erkenntniss die Ausnahme in der Regel aufgegangen wäre. Denn in dem ganzen Gebiete der Wissenschaft vom Leben können wir der Physik nur mit Physik begegnen.

Turin, Juni 1878.

---

[1]) Wilson, bei Henle in Cannstatt's Jahresbericht für das Jahr 1848, S. 33.

Ueber das Wachsthum der Horngebilde des menschlichen Körpers und die damit verbundene Stickstoffausgabe.

Von Jac. Moleschott.

De minimis non curat prætor,
— philosophus autem curat.

I. Ueber das in der Zeiteinheit erzeugte Gewicht an Kopf- und Barthaaren.

Die Frage, zu deren Beantwortung ich hier einen Beitrag liefern möchte, bezieht sich nicht auf die Entwicklung der Formbestandtheile der Horngebilde, sie gilt vielmehr einer Aufgabe, die in der Lehre des Stoffwechsels an der Tagesordnung ist.

Es kann heute keinem Zweifel mehr unterliegen, dass der grösste Theil des Stickstoffs, den wir dem Körper mit den eiweissartigen Stoffen und deren Abkömmlingen einverleiben, in der Form von Harnbestandtheilen wieder ausgeschieden wird, ebenso wie weitaus der grösste Theil des Kohlenstoffs unserer Nahrungsstoffe in der ausgeathmeten Kohlensäure sich wiederfindet. Aber gleichwie Kohlensäure nicht nur von den Lungen, sondern auch von der Haut ausgehaucht wird, in den Darmgasen und auch im Harn auftritt, so findet sich Harnstoff auch im Schweiss, Spuren von Ammoniak in der ausgeathmeten Luft, und der Darmkoth enthält beachtenswerthe Mengen von Schleimstoff, Taurin und stickstoffhaltigen Farbstoffen, die ohne Zweifel von Absonderungen der Verdauungswerkzeuge herstammen.

Zu diesen Verbindungen, welche Stickstoff aus dem Körper ausführen, sind nun auch die Horngebilde zu zählen. Ihre Mause liegt offen zu Tage in den Haaren, die ausfallen oder wie die Nägel beschnitten werden, in der Oberhaut, die sich abschuppt, und in dem Schleim, den wir auswerfen, sie ist dagegen weniger deutlich, wenigstens bei gesundem Leibe, in den Epithelzellen, die in den Geschlechts- und Harnwegen abgestossen werden.

Alle diese Stickstoffausgaben, die der Haut und des Darms, der Oberhaut und der Lungen, sind, selbst dann wenn man sie zusammenzählt, nur klein im Vergleich zur Ausfuhr von Stickstoff, die durch den Harn stattfindet. Aber es ist gewiss nicht wörtlich zu nehmen, und wird ohne Zweifel auch von Voit nicht in strengem Wortsinn verstanden, wenn man hier und da der mehr abrundenden als erschöpfenden Formel begegnet, dass aller mit der Nahrung eingeführte Stickstoff in dem Auswurf der Nieren wiedererscheint. Ich will damit nicht in Zweifel ziehen, dass es Versuchsbedingungen geben kann, bei welchen die übrigen Stickstoffausgaben im Vergleich zum Harnstoff, zur Harnsäure und Hippursäure, zum Kreatinin und den Farbstoffen des Harns unerheblich scheinen. Allein es wird gewiss kein Naturforscher auf seine Aufgaben das Wort de minimis non curat prætor anwenden wollen, welches ohnehin mehr zum Abfertigen als zum Schlichten angethan ist, ebensowenig als ein Haushälter sich damit zufrieden geben wird, nur Thaler und Goldgulden, nicht Mark und Pfennige zu zählen.

Diese Erwägung hat mich veranlasst, zu untersuchen, wie viel die tägliche Stickstoffausgabe betragen kann, die durch die Erzeugung, beziehungsweise die Abstossung der Horngebilde bedingt wird.

Ich habe zunächst die Haare berücksichtigt, weil man sie am leichtesten sammeln kann, und weil ihr üppiges Wachsthum in der Jugend hinlänglich grosse und zuverlässige Zahlen versprach, um sie zu Vergleichungen benützen zu können.

Anfangs war ich darüber im Zweifel, welches Verfahren ich wählen sollte, um mir eine genügende Menge von Wägungen zu verschaffen, die zu einem Schluss berechtigen könnten.

Sollte ich danach streben, über den Kopf eines Einzelnen zu verfügen, um ihn von Monat zu Monat vollständig zu scheren und die Menge der Haare wägen zu können, die in einem gegebenen Zeitraum gewachsen waren?

Oder war es vorzuziehen, sich zu Mehreren zu vereinigen und in regelmässigen Zeitpunkten sich von derselben geschickten Hand so gut als möglich die Haare in gleicher Länge abschneiden zu lassen, in der Erwartung, dass die grössere Genauigkeit einer einzigen Beobachtungsreihe aufgewogen würde durch die grössere Wahrscheinlichkeit, Mittelwerthe zu gewinnen, die freilich keinen Anspruch darauf machen können, für strenge Grundwerthe zu gelten, aber doch Aufschluss darüber geben, wieviel durchschnittlich an Haaren verausgabt werden kann, und welchen Schwankungen die betreffende Ausgabe unter verschiedenen Umständen unterliegt?

Ohne zu verkennen, dass das erstere Verfahren grössere Gewähr für Genauigkeit gegeben hätte, habe ich mich doch an das zweite gehalten. Es scheint mir vor Allem wichtig, bei der Lösung ähnlicher Fragen, wenn es nur irgend möglich ist, die Werthe nicht von einem einzigen Individuum zu entnehmen. Denn bei allem Anschein eines regelmässigen Verhaltens, durch welchen ein solches uns das mittlere Verhältniss vorspiegeln könnte, setzt uns eine solche Beschränkung der Gefahr aus, ganz zufällige Zahlen als grundlegende Maasse anzunehmen, die es vereiteln würden, die hier aufgestellte Frage zu beantworten, bis zu welchem Grade es sich um erhebliche oder zu vernachlässigende Grössen handelt. Ausserdem ist es gewiss, dass es schwer gehalten haben würde, selbst für Geld, einen Kopf zu finden, der sich ein Jahr lang, alle Monat durchaus kahl scheren liesse, ganz davon abgesehen, dass solch kahler Schädel sich vielleicht nicht strenge vergleichen liesse mit dem reichbehaarten Kopfe eines Jünglings, der sich die Haare in allen Jahreszeiten mässig schneiden lässt und danach strebt, den beneidenswerthen und nützlichen Schmuck so viel als möglich in immer gleichem Reichthum zu erhalten.

So entstand denn unter einigen bereitwilligen Studenten der Turiner Hochschule und dem Personal des unter meiner Leitung stehenden

physiologischen Laboratoriums eine Gesellschaft, deren Mitglieder sich dazu verpflichteten, sich jeder Art von Haaröl oder Pomade zu enthalten und sich die Haare regelmässig alle Monat, den Monat zu 28 Tagen gerechnet, von demselben Haarkünstler schneiden zu lassen, der sich nach besten Kräften bemühte, die Haare immer in gleichem Grade zu kürzen. Diese wurden mit grosser Sorgfalt gesammelt, ohne diejenigen zu verlieren, die auf den Pudermantel fielen, und gleich nach dem Schneiden bis auf ein Centigramm gewogen, da eine grössere Genauigkeit nur scheinbar gewesen wäre. Nicht nur der Dank, den ich für alle Mitglieder dieser kleinen Gesellschaft hege und insbesondere meinen Assistenten, den Professoren Fubini und Pagliani, abstatten muss, welche die kleine Schaar leiteten und sehr viele der bezüglichen Wägungen ausgeführt, sondern auch die Nothwendigkeit, einige auf die betreffenden Personen bezügliche Angaben zu machen, bestimmt mich, hier das Verzeichniss ihrer Namen, unter Beifügung ihres Alters und Gewichtes, mitzutheilen, bei dem Jüngsten beginnend.

	Name.	Alter.	Gewicht in Kilogr.
1.	Stefano Pagliani	18	53
2.	Morra	21	59
3.	Rascri	21	54
4.	Losio	22	56
5.	Demaria	23	61
6.	Gasca	23	56
7.	Caselle	25	65
8.	Luigi Pagliani	26	55
9.	Fubini	32	64
10.	Gatto	45	78
11.	Moleschott	53	107.

In einer ersten Tabelle stelle ich die Wägungen der Haare zusammen, die für dreizehn oder mindestens zehn Mondsmonate ausgeführt wurden, und füge die Mittelwerthe für die einzelnen Individuen und jeden besonderen Monat hinzu, sowie auch die mittlere Temperatur nach Dorna's Angaben in dem Bulletin der königlichen

meteorologischen und astronomischen Anstalt der Turiner Hochschule. Da auch der Tag bezeichnet ist, an welchem die Haare geschnitten wurden, ersieht man gleich, in wieweit unsere Mondsmonate von den im meteorologischen Bulletin aufgeführten Monaten abweichen. Während nämlich für einzelne Monate, wie den August und September des Jahres 1874, beinahe vollkommene Uebereinstimmung herrscht, trifft diese nur halb zu für die Monate Februar, März und April des Jahres 1875. Ich hätte zwar den ersten und den letzten Tag eines jeden Kalendermonats als Grenze wählen können, allein dann wären die Zeitabschnitte nicht gleich gross gewesen, was, wie wir unten sehen werden, durchaus nicht gleichgültig war. Dann aber rechnete ich sicherer auf die Einhaltung des zum Haarschneiden bestimmten Tages, wenn dazu immer derselbe Wochentag, als wenn dasselbe Datum bestimmt wurde. Ferner schien es zweckmässig, die Sonntage auszuschliessen, um sich darauf verlassen zu können, dass die betreffenden Personen in Turin zugegen wären.

Tabelle I.

Gewicht der abgeschnittenen Haare in Gramm.

Tag, an dem die Haare abgeschnitten wurden.	Monat, in dem die Haare gewachsen waren.	Fubini.	Gatto.	Losio.	Gasca.	Caselle.	Mittelwerth für die einzelnen Mnt.	Mittlere Temperatur des Monats.
11. Mai 1874	April 1874	3,11	4,68	7,70	6,06	5,30	5,37	14°,1C
8. Juni "	Mai "	2,50	4,47	6,15	5,50	5,80	4,88	15°,2
6. Juli "	Juni "	3,30	5,10	9,30	5,60	7,95	6,25	21°,9
3. August "	Juli "	2,70	4,70	5,90	5,30	6,80	5,08	25°,0
1. Sept. "	August "	4,00	4,45	6,50	6,85	5,23	5,13[1]	22°,4
29. Sept. "	September "	3,40	4,80		5,30	5,80	4,82[1]	20°,0
27. October "	October "	3,65	4,31	5,56	5,83	4,89	4,85	13°,3
24. Nov. "	November "	2,00	3,31	6,24	3,90	3,56	3,80	6°,0
22. Dec. "	December "	2,50	3,30	5,00	4,00	5,50	4,07	1°,7
19. Januar 1875	Januar 1875	1,81	4,17	6,19	3,49	5,17	4,17	1°,8
16. Februar "	Februar "	3,20	5,08	4,53	—	—	(4,27)	0°,5
16. März "	März "	5,40	5,65	6,90	7,30	—	(6,31)	4°,7
13. April "	April "	5,34	5,10	8,28	7,78	—	(6,62)	11°,7
	Summa:	42,91	59,12	78,25	66,91	56,00		
	in Tagen:	364	364	364	336	280		
	Mittelwerth für 28 Tage:	3,30	4,55	6,02	5,58	5,60		
	Mittelwerth für 1 Tag:	0,12	0,16	0,21	0,20	0,20		

[1]) Zur Berechnung der Mittelwerthe für August und September wurde die Zahl des Herrn Losio nicht benützt, weil seine Haare erst nach zwei Monaten abgeschnitten wurden. Vgl. Abschnitt IV, S. 213 und ff.

In der zweiten Tabelle vereinige ich die Gewichte, welche sich nur auf neun einzelne Mondsmonate für die betreffenden Individuen beziehen. Für drei dieser letzteren, für die Herren S. Pagliani, Demaria und Raseri, sind zwar alle Monate des Jahres vertreten, nur dass sich die beiden ersteren zweimal die Haare erst nach zwei Monaten schneiden liessen, was bei dem zuletzt genannten dreimal stattfand.

Tabelle II.

Gewicht der abgeschnittenen Haare in Gramm.

Tag, an dem die Haare abgeschnitten wurden.	Monat, in dem die Haare gewachsen waren.	L. Pagliani.	Morra.	S. Pagliani.	Demaria.	Raseri.	Mittelwerth f. d. einzln. Monate [1].	Mittlere Temperatur des Monats.
11. Mai 1874	April 1874	7,56	5,86	8,00	7,82	5,42	7,20	14°,1C.
8. Juni „	Mai „	4,38	3,12	4,52	8,60	6,20	5,92	15°,2
6. Juli „	Juni „	5,20	5,04	8,05	8,90	7,60	7,44	21°,9
3. August „	Juli „	3,02	2,65	4,90	9,10	7,11	6,03	25°,0
1. Sept. „	August „	6,60	3,40	}15,80	}16,30	}10,70		22°,4
29. Sept. „	September „	3,30	}8,48					20°,0
27. October „	October „	—		}10,96	5,99	} 8,60		13°,3
24. Nov. „	November „	—	—		8,26			6°,0
22. Dec. „	December „	—	—	6,10	5,60	5,75	(5,82 [1])	1°,7
19. Januar 1875	Januar 1875	—	—	6,40	}16,00	} 9,12		1°,8
16. Februar „	Februar „	4,80	—	5,78				0°,5
16. März „	März „	4,20	—	6,00	8,00	6,00	6,03	4°,7
13. April „	April „	6,60	—	7,10	8,15	7,92	7,44	11°,7
	Summa:	45,66	28,55	83,61	102,72	74,42		
	in Tagen:	252	196	364	364	364		
	Mittelwerth für 28 Tage:	5,07	4,08	6,43	7,90	5,73		
	Mittelwerth für 1 Tag:	0,18	0,14	0,23	0,28	0,20		

Die dritte Tabelle enthält die Werthe, die ich für vierzehn aufeinanderfolgende Mondsmonate für das monatliche Wachsthum meiner Kopf- und Barthaare, sowie für beide zusammen gefunden habe, mit Beifügung der mittleren Temperaturen nach den sorgfältigen Angaben Dorna's.

[1]) Die Mittelwerthe für die einzelnen Monate sind aus den Zahlen berechnet, welche für die Herren L. Pagliani, S. Pagliani, Demaria und Raseri gefunden wurden. Nur der Mittelwerth von December ist hiervon ausgenommen, weil in diesem Monat die Zahl für Herrn Prof. L. Pagliani fehlt, weshalb der betreffende Mittelwerth in Klammern steht. Ich wollte für die Mittelwerthe nur die Zahlen berücksichtigen, die beim Schneiden nach einem einzigen Mondsmonat erhalten wurden.

Es wird auffallen, dass in dieser Tabelle der Monat September zwischen den Monaten August und October zweimal vorkommt, worauf ich in der Tabelle selbst mit Ausrufungszeichen aufmerksam machte. Es verhält sich damit so, dass der eine dieser als September bezeichneten Monate 14 Tage des September und 14 Tage des August enthält, der andere 16 Tage vom September und 12 vom October. Im letzteren Falle ist die Regel: a potiori fit denominatio, angewandt, im ersteren könnte die Eintheilung willkürlich scheinen, wäre es nicht, dass dem vorhergehenden Monat August 18 Tage angehören. Bei der Behandlung des Einflusses der Jahreszeiten auf das Wachsthum der Haare wird sich ergeben, dass diese kleine Willkür keinerlei Nachtheil mit sich führte.

Ich muss bemerken, dass ich meinen Bart ringsum die Backen und unter dem Kinne („alla marinara") trage, also von einer Schläfe zur andern, die Lippen und den medialen Theil der Wangen frei lassend. Ich bedaure, dass ich keine Zahlen besitze für das Wachsthum derjenigen Barthaare, die ich mir wegschere; ich hatte keine Zeit, sie zu sammeln. Daher rührt wahrscheinlich der geringere Werth, den ich für das Wachsthum der Barthaare erhielt, verglichen mit demjenigen, den Berthold, als er 46 Jahre zählte, an sich selber gewann. Berthold erzeugte nämlich in 365 Tagen 16,63 Gramm Barthaare[1]), während ich in derselben Zeit nur 7,83 lieferte[2]). Es ist daher zu vermuthen, dass Berthold sich den Bart vollständig abschor, obgleich er es nicht ausdrücklich sagt.

Auf dem Scheitel ist mein Kopf in grosser Ausdehnung kahl, so dass die Gewichte, die ich an mir selber erhielt, keinen Massstab abgeben für die Thätigkeit der Haarerzeugung. Ich habe dennoch mit Ausdauer die Versuche an mir selber fortgesetzt, denn wenn sie auch nicht den ganzen Haarwuchs kennen lehren, der bei einem 53jährigen Manne möglich ist, so zeigen sie dafür um so deutlicher den Einfluss der Jahreszeiten auf das Wachsthum der Haare.

---

[1]) Berthold, Müller's Archiv, 1850, p. 159.

[2]) In 392 Tagen: 8,41, siehe Tabelle III.

Tabelle III.

Gewicht der abgeschnittenen Haare in Gramm.

Tag, an dem die Haare abgeschnitten wurden.	Monat, in dem die Haare gewachsen waren.	Kopf-haare.	Bart-haare.	Kopf- und Barthaare zusammen.	Mittlere Temperatur des Monats.
26. Mai 1875	Mai 1875	1,93	0,68	2,61	19°,7
23. Juni "	Juni "	1,88	0,66	2,54	21°,3
21. Juli "	Juli "	1,88	0,64	2,52	21°,7
18. August "	August "	1,85	0,74	2,59	23°,4
15. September "	September "	1,77	0,58	2,35	19°,2
13. October "	September " !	1,46	0,62	2,08	19°,2 !
10. November "	October "	1,60	0,53	2,13	12°,7
8. December "	November "	1,31	0,54	1,85	6°,2
5. Januar 1876	December "	0,87	0,49	1,36	1°,9
2. Februar "	Januar 1876	0,93	0,61	1,54	0°,5
1. März[1]) "	Februar "	1,30	0,52	1,82	3°,0
28. März "	März "	1,49	0 59	2,08	8°,7
26. April "	April "	1,28	0,63	1,91	12°,1
24. Mai "	Mai "	1,27	0,58	1,85	14°,8
	Summa in 392 Tagen:	20,82	8,41	29,23	
	Mittelwerth für 28 Tage:	1,49	0,60	2,09	
	Mittelwerth für 1 Tag:	0,05	0,02	0,07	

Aus den hier gesammelten Erfahrungen ersieht man, dass ein Jüngling von 23 Jahren in Jahresfrist etwas mehr als 100 Gramm an Kopfhaaren zu erzeugen im Stande ist, wenn ihm diese so geschnitten werden, dass man sie so gut als möglich auf gleicher Länge erhält [2]).

Ich stelle hier die Zahlen zusammen, die das tägliche Wachsthum der Kopfhaare bei Jünglingen zwischen 18 und 26 Jahren bezeichnen:

Name.	Alter.	Tägliches Haargewicht.
S. Pagliani	18 Jahre	0,23 Gramm.
Morra	21 "	0,14 "
Raseri	21 "	0,20 "
Losio	22 "	0,21 "
Demaria	23 "	0,28 "
Gasca	23 "	0,20 "
Caselle	25 "	0,20 "
L. Pagliani	26 "	0,18 "

[1]) Das Jahr 1876 war ein Schaltjahr.

[2]) Siehe Demaria in Tabelle I.

Das Mittel aus diesen Werthen wäre 0,20, das Minimum 0,14, das Maximum 0,28.

Um zu berechnen, wieviel Stickstoff 20 Centigramm Haare vorstellen, war es nöthig das Verhältniss zu kennen, in welchem sie ausser Hornstoff die andern wesentlichen Bestandtheile führen, nämlich Wasser, Fette und Mineralstoffe.

Für das Fett und die Asche der Haare besitzt die Wissenschaft seit längerer Zeit Untersuchungen von Schlossberger, van Laer, von Bibra, von Gorup-Besanez. Für den Wassergehalt habe ich jedoch vergebens nach früheren Bestimmungen gesucht. Ich musste sie daher selbst vornehmen, nicht blos um die Stickstoffausgabe des Körpers in Form von Haaren berechnen zu können, sondern auch um zu ermitteln, ob die Jahreszeit auf die Wassermenge dieses Horngebildes einen Einfluss ausübt [1]).

Hier folgen die Zahlen, die ich für den Wassergehalt meiner Kopfhaare gefunden habe, nebst einer Bestimmung, die Luigi Pagliani an den seinigen ausgeführt hat.

Monat, in dem die Haare geschnitten wurden.		Wasser in 100 Theilen.	Beobachter.
Januar	1876	10,80	Moleschott.
„	1877	11,56	„
März	1876	11,08	„
Juni	„	12,08	„
Juli	1875	16,48	„
August	„	17,08	„
„	1876	14,14	„
September	1875	12,45	L. Pagliani.
October	1876	12,57	Moleschott.

Das Mittel dieser Bestimmungen ist 13,14 % für den Wassergehalt der Haare.

Für den Fettgehalt theilt Schlossberger folgende Zahlen mit [2]):

[1]) Siehe Jac. Moleschott, Ueber den Wassergehalt einiger Horngewebe des menschlichen Körpers, im vorliegenden Bande dieser Zeitschrift, S. 175—186.

[2]) Schlossberger, Erster Versuch einer allgemeinen und vergleichenden Thierchemie, Bd. I, Leipzig und Heidelberg, 1856, S. 286.

in rothen	Haaren	3,40 %
„ braunen	„	3,40 „
„ „	„	5,77 „
Mittel		4,19 %.

Ueber den Gehalt an Mineralbestandtheilen in den Haaren ertheilen folgende Zahlen Auskunft:

braune	Haare	0,54 %	Van Laer
„	„	1,10 „	„
schwarze	„	1,02 „	„
„	„	1,15 „	„
rothe	„	1,30 „	„
„	„	1,85 „	„
„	„	0,54 „	„
graue	„	1,00 „	„
„	„	0,75 „	„
braune	„	1,57 „	Von Gorup-Besanez
weisse	„	1,20 „	„
rothe	„	0,41 „	Von Bibra
braune	„	1,78 „	„
„	„	0,34 „	„ [1]
Mittel		1,04 %.	

Nach diesen Analysen lässt sich für die chemische Zusammensetzung der Kopfhaare folgendes Bild entwerfen:

Hornstoff	82 %
Fett	4 „
Asche	1 „
Wasser	13 „.

Der Stickstoffgehalt im Hornstoff der Kopfhaare beträgt:

nach Scherer	17,9 %
„ van Laer	17,1 %,

im Mittel folglich 17,5 %.

Wenn also Jünglinge durchschnittlich in 24 Stunden 200 Milli-

[1]) Schlossberger, a. a. O., S. 282, 285.

gramm an Kopfhaaren erzeugen, und diese 164 Milligramm Hornstoff mit 17,5 % Stickstoff enthalten, so würde die tägliche Stickstoffausfuhr durch die Kopfhaare im Mittel 28,7 Milligramm betragen.

Die geringste Haarbildung, 0,14 am Tag, entspricht 0,020, und die grösste, die sich auf 0,28 in 24 Stunden belief, ergiebt 0,040 für die tägliche Ausgabe an Stickstoff.

Nun enthält aber der Harnstoff 46,667 % Stickstoff, folglich entsprechen

Haare.		Stickstoff.	Harnstoff.
0,20	oder	0,0287	0,0615
0,14	„	0,020	0,0428
0,28	„	0,040	0,0856.

Gewiss sind 6 Centigramm Harnstoff nicht hoch anzuschlagen, wenn man bedenkt, dass ein erwachsener Mann, der arbeitet, allein mit dem Harn in 24 Stunden 31 Gramm, d. h. mehr als 500 Mal soviel Harnstoff ausscheidet.

Wir werden später sehen, um wie viel dieser Werth zunehmen kann, wenn wir die andern Horngebilde des Organismus berücksichtigen.

II. Ueber das Wachsthum der Haare im Verhältniss zum Lebensalter und zum Gewicht des Individuums.

Um das mittlere Wachsthum der Haare dem Gewicht nach zu berechnen, habe ich nur Individuen jüngern Alters berücksichtigt und fand den Werth zwischen 18 und 26 Jahren gleich 0,20 Gramm [1]). Die betreffenden Zahlen rührten von acht Jünglingen her. Wenn man das Minimum gleich 0,14, und das Maximum 0,28, die zufälliger Weise für sich den gleichen Mittelwerth ergeben, ausschliesst, dann bleiben die folgenden sechs Werthe übrig:

[1]) Siehe oben S. 195.

S. Pagliani	18 Jahre	. . . .	0,23
Raseri	21	„	0,20
Losio	22	„	0,21
Gasca	23	„	0,20
Caselle	25	„	0,20
L. Pagliani	26	„	0,18.

Das Mittel bleibt 0,20 und die grössten Unterschiede sind + 0,03 und — 0,02.

Für das reife Mannesalter besitze ich zwei Beispiele, die sich zum Vergleich eignen:

Fubini	32 Jahre	. . . .	0,12
Gatto	45	„	0,16
Mittel		. . . .	0,14.

Hiernach ist das tägliche Wachsthum der Haare

zwischen 18 und 26 Jahren,	zwischen 32 und 45 Jahren
0,20	0,14.

Somit ergiebt sich, dass in der Jugend die Kopfhaare schneller wachsen, als im mittleren Lebensalter.

Meine Glatze gestattet keinen Vergleich zwischen dem Wachsthum meiner Haare und demjenigen der anderen Versuchspersonen. Die Ausdehnung meines kahlen Scheitels mag etwa $^2/_5$ der Gesammtoberfläche betragen, die auf meinem Kopf mit Haaren versehen sein sollte. Der für mich gefundene Mittelwerth war 0,05, er würde also zu 0,083 ansteigen, wenn man annehmen dürfte, dass mein kahler Scheitel im Verhältniss seiner Oberfläche eben so viel Haar erzeugt hätte, wie die mit Haar bewachsene Gegend meines Kopfs. Immerhin wäre diese Zahl viel kleiner als die Mittelwerthe für die Jugend und das mittlere Mannesalter.

Man könnte einwenden, dass ich mir auch den Bart schnitt und dass die Oberfläche, die ich abschere, wiederum etwa $^2/_5$ der ganzen Ausdehnung beträgt, in welcher meine Barthaare wachsen. Da ich nun für das tägliche Wachsthum meines Bartes 0,02 gefunden habe, so würden unter Annahme, dass diese Zahl nur $^3/_5$ des gesammten Bartwuchses beträgt, die täglich von mir erzeugten Barthaare 0,033

wiegen, folglich Bart und Haare zusammen 0,116. Selbst wenn man annehmen wollte, dass mit Rücksicht auf meine Kahlheit und die Ausdehnung, in der ich den Bart nicht wachsen lasse, die von mir erhaltene Zahl für die Summe von Kopf- und Barthaaren verdoppelt werden müsste, um sie mit den andern Werthen vergleichen zu können, so würde sich nach dem in Tabelle III verzeichneten Werth 0,07 doch nur 0,41 ergeben, und auch dieser Werth erreicht nur das Mittel der Beobachtungen bei Männern von 32 und 45 Jahren.

Auf alle Fälle führen unsere Wägungen zu dem Schlusse, dass die Erzeugung der Haare mit zunehmendem Alter merklich abnimmt.

In der Absicht zu prüfen, ob unsere Untersuchungen eine Beziehung zwischen Körpergewicht und Haarwuchs erkennen lassen, ordne ich hier die untersuchten Personen nach steigendem Körpergewicht mit Beifügung der täglichen Haarerzeugung.

	Körpergewicht in Kilogramm.	Täglicher Haarwuchs in Gramm.
S. Pagliani	53	0,23
Raseri	54	0,20
L. Pagliani	55	0,18
Gasca	56	0,20
Losio	56	0,21
Morra	59	0,14
Demaria	61	0,28
Fubini	64	0,12
Caselle	65	0,20
Gatto	78	0,16.

Der Gang dieser Zahlen ist sehr unregelmässig. Wenn wir jedoch das Minimum (Morra) und das Maximum (Demaria) unberücksichtigt lassen, und die Beobachtungen in zwei Gruppen theilen, so dass wir in der einen diejenigen zusammenstellen, die weniger, in der andern diejenigen, die mehr als 60 Kilo wiegen, dann ergiebt sich Folgendes:

	Körpergew. i. Kilogramm.	Haarwuchs in Gramm.		Körpergew. i. Kilogramm.	Haarwuchs in Gramm.
S. Pagliani.	53	0,23	Fubini.	64	0,12
Raseri.	54	0,20	Caselle.	65	0,20
L. Pagliani.	55	0,18	Gatto.	78	0,16
Gasca.	56	0,20			
Losio.	56	0,21			
Mittel . . .	55	0,204	Mittel . . .	69	0,16

Einem grösseren Körpergewicht entspricht der kleinere Haarwuchs, da aber Gewicht und Lebensalter in gleichem Sinne wachsen, so lässt sich hieraus für den Einfluss des Gewichtes nichts Besonderes erschliessen. Da der Unterschied im Haarwuchs nach dem Lebensalter grösser ist, scheint hier der Zusammenhang anderswo zu liegen. Die Thatsache erhellt aus folgender Uebersicht:

Mittleres Alter.	Täglicher Haarwuchs.	Mittleres Alter.	Täglicher Haarwuchs.
22,5 J.	0,20	38,5 J.	0,14
Mittleres Körpergewicht.		Mittleres Körpergewicht.	
55 K.	0,204	69 K.	0,16

III. Ueber den Einfluss der Jahreszeit auf den Haarwuchs.

Nach einem allgemein verbreiteten Glauben wachsen die Horngebilde im Sommer schneller als im Winter. Die Haarkünstler bezeugen es, diejenigen, die sich selbst den Bart scheren, sind davon überzeugt, mehr als überzeugt die armen Menschenkinder, welche an Hühneraugen leiden.

Das Gleiche scheint in den warmen Ländern stattzufinden, und man wird zur Annahme geneigt, dass dort unter der Sonnenhitze eine dickere Oberhaut erworben wird, die als schlechter Wärmeleiter sowohl beim Aufenthalt in heissen Ländern, wie bei dem Uebergang in ein kaltes Klima Schutz gewährt. Seit ich in Italien lebe, hat es

mich öfters überrascht, dass die Menschen hier im Allgemeinen viel weniger gegen Kälte empfindlich sind, als in nordischen Ländern. Zarte Damen fahren im Winter in offenen Wagen spazieren und Leute aus dem Volke sieht man in freier Luft arbeiten, nähen, stricken, schreiben, wie ich das mit solchem Gleichmuth in Holland oder Deutschland kaum jemals gesehen habe. Mit Rücksicht hierauf erzählte mir Sir Charles Lyell im Jahre 1862 in Turin, dass sein Bruder, der als Oberst viele Jahre in Indien gelebt hatte, im ersten Winter nach seiner Rückkehr, in England sich nicht genug darüber verwundern konnte, dass seine Bekannten immer über Kälte klagten, die er gar nicht empfand, während er im zweiten Winter so gut fror, wie die andern. Hatte er aus Indien eine dickere Oberhaut mitgebracht? und nähern sich etwa die Bewohner warmer Länder den Dickhäutern mehr als die armen Nordländer, die folglich nicht bloss im Ganzen, sondern auch verhältnissmässig mehr als jene zu leiden hätten?

Zu Gunsten der Ansicht, dass die Haare im Sommer schneller wachsen, als im Winter, haben sich schon ausgezeichnete Physiologen ausgesprochen. Es mag genügen Bichat zu nennen, der in dem letzten Abschnitt seiner allgemeinen Anatomie nicht nur das schnellere Wachsthum der Haare im Sommer anerkennt, sondern es auch durch eine grössere Thätigkeit der Haut in der warmen Jahreszeit zu erklären sucht [1]). Allein die Behauptung Bichat's ist nicht durch Messungen beglaubigt.

Allerdings besitzt die Wissenschaft einige Messungen der Nägel, die von Berthold und mir selber herrühren, ferner Beobachtungen von Berthold für die Haare [2]). Es scheint aber wünschenswerth,

---

[1]) Bichat, Anatomie générale, nouvelle édition, Paris 1812, Bd. IV, p. 823 „remarquez" sagt Bichat, . . . „que l'accroissement des poils (est) plus rapide . . . en été où l'organe cutané est spécialement en action, qu'en hiver ou il est resserré."

[2]) Vgl. Berthold, Beobachtungen über das quantitative Verhältniss der Nagel- und Haarbildung beim Menschen, Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin, 1850, S. 150—160; Jac. Moleschott, Physiologisches Skizzenbuch, Giessen 1861, p. 264, 265.

ein ergiebigeres Material, das an einer grösseren Anzahl von Individuen gesammelt wurde, dazu zu verwerthen, den Volksglauben zu prüfen, der zum ersten Mal durch quantitative Untersuchungen, die Berthold an einer einzigen Versuchsperson ausführte, unterstützt wurde.

Ich ordne daher in einigen kleinen Tabellen die Zahlen, welche wir für die Haare gewonnen haben. Um den Haarwuchs in den verschiedenen Jahreszeiten zu vergleichen, theile ich das Jahr in drei Abschnitte: den Sommer (Mai, Juni, Juli, August), den Winter (November, December, Januar, Februar) und die mittlere Jahreszeit (März, April, September, October).

Fubini.

Sommer.			Winter.			Mittlere Jahreszeit.		
Monat.		Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.		Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.		Haarwuchs in 28 Tagen.
Mai	1874	2,50	November	1874	2,00	April	1874	3,11
Juni	„	3,30	December	„	2,50	September	„	3,40
Juli	„	2,70	Januar	1875	1,81	October	„	3,65
August	„	4,00	Februar	„	3,20	März	1875	5,40
						April	„	5,34
Mittlere Wärme. 21°,1		Mittleres Wachsthum. 3,12	Mittlere Wärme. 2°,5		Mittleres Wachsthum. 2,35	Mittlere Wärme. 12°,7		Mittleres Wachsthum. 4,18

Gatto.

Sommer.			Winter.			Mittlere Jahreszeit.		
Monat.		Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.		Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.		Haarwuchs in 28 Tagen.
Mai	1874	4,47	November	1874	3,31	April	1874	4,68
Juni	„	5,10	December	„	3,30	September	„	4,80
Juli	„	4,70	Januar	1875	4,17	October	„	4,31
August	„	4,45	Februar	„	5,08	März	1875	5,65
						April	„	5,10
Mittlere Wärme. 21°,1		Mittleres Wachsthum. 4,68	Mittlere Wärme. 2°,5		Mittleres Wachsthum. 3,94	Mittlere Wärme. 12°,7		Mittleres Wachsthum. 4,91

Losio.

Sommer.		Winter.		Mittlere Jahreszeit.	
Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.
Mai 1874	6,15	November 1874	6,24	April 1874	7,70
Juni „	9,30	December „	5,00	October „	5,56
Juli „	5,90	Januar 1875	6,19	März 1875	6,90
		Februar „	4,53	April „	8,28
Mittlere Wärme. 21°,0	Mittleres Wachsthum. 7,12	Mittlere Wärme. 2°,5	Mittleres Wachsthum. 5,49	Mittlere Wärme. 10°,2	Mittleres Wachsthum. 7,11

Gasca.

Sommer.		Winter.		Mittlere Jahreszeit.	
Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.
Mai 1874	5,50	November 1874	3,90	April 1874	6,06
Juni „	5,60	December „	4,00	September „	5,30
Juli „	5,30	Januar 1875	3,49	October „	5,83
August „	6,85			März 1875	7,30
				April „	7,78
Mittlere Wärme. 21°,1	Mittleres Wachsthum. 5,81	Mittlere Wärme. 3°,2	Mittleres Wachsthum. 3,80	Mittlere Wärme. 12°,7	Mittleres Wachsthum. 6,45

Caselle.

Sommer.		Winter.		Mittlere Jahreszeit.	
Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.
Mai 1874	5,80	November 1874	3,56	April 1874	5,30
Juni „	7,95	December „	5,50	September „	5,80
Juli „	6,80	Januar 1875	5,17	October „	4,89
August „	5,23				
Mittlere Wärme. 21°,1	Mittleres Wachsthum. 6,44	Mittlere Wärme. 3°,2	Mittleres Wachsthum. 4,74	Mittlere Wärme. 15°,8	Mittleres Wachsthum. 5,33

S. Pagliani.

Sommer.		Winter.		Mittlere Jahreszeit.	
Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.
Mai 1874	4,52	December 1874	6,10	April 1874	8,00
Juni ,,	8,05	Januar 1875	6,40	März 1875	6,00
Juli ,,	4,90	Februar ,,	5,78	April ,,	7,10
Mittlere Wärme. 21°,0	Mittleres Wachsthum. 5,82	Mittlere Wärme. 3°,3	Mittleres Wachsthum. 6,09	Mittlere Wärme. 10°,2	Mittleres Wachsthum. 7,03

Demaria.

Sommer.		Winter.		Mittlere Jahreszeit.	
Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.
Mai 1874	8,60	November 1874	8,26	April 1874	7,82
Juni ,,	8,90	December ,,	5,60	October ,,	5,99
Juli ,,	9,10			März 1875	8,00
				April ,,	8,15
Mittlere Wärme. 21°,0	Mittleres Wachsthum. 8,87	Mittlere Wärme. 3°,8	Mittleres Wachsthum. 6,93	Mittlere Wärme. 10°,9	Mittleres Wachsthum. 7,49

Indem ich die Beobachtungsreihen vernachlässige, in welchen die Wägungen für dieselbe Versuchsperson sich nicht wenigstens auf zwei Monate derselben Jahreszeit bezogen, vereinige ich in einer kleinen Tabelle die Mittelwerthe des Haarwuchses in 28 Tagen, wie sie sich für sieben Individuen in den verschiedenen Jahreszeiten desselben Jahres, vom April 1874 bis zum April 1875, ergaben.

	Sommer.	Winter.	Mittlere Jahreszeit.
Fubini.	3,12	2,35	4,18
Gatto.	4,68	3,94	4,91
Losio.	7,12	5,49	7,11
Gasea.	5,81	3,80	6,45
Caselle.	6,44	4,74	5,33
S. Pagliani.	5,82	6,09	7,03
Demaria.	8,87	6,93	7,49
Mittelwerthe .	5,96	4,76	6,07

Aus diesem Ueberblick erhellt, dass die Haare im Sommer schneller wachsen als im Winter, dass dagegen zwischen dem Sommer und der mittleren Jahreszeit nur ein geringer oder kein Unterschied besteht. Wenn wir nämlich

im Winter das Wachsthum = 100 setzen,
dann wird das für den Sommer = 125
und das für die mittlere Jahreszeit = 127.

Die einzige Ausnahme von dieser Regel ward bei Herrn Stefano Pagliani beobachtet, bei welchem der Haarwuchs im Winter den des Sommers ein wenig übertraf, während beide Werthe für Sommer und Winter erheblich hinter dem für die mittlere Jahreszeit zurückblieben.

In die letzte Uebersichtstabelle habe ich die an mir selber angestellten Beobachtungen nicht aufgenommen, weil sie sich auf ein anderes Jahr beziehen, da ich sie vom Mai 1875 bis zum Mai 1876 angestellt habe. Ich lasse sie hier nachfolgen. (Siehe nächste Tabelle.)

Auch in dieser Reihe von Wägungen übertrifft der Sommer den Winter. Die mittlere Jahreszeit ergiebt hier gleichfalls einen höhern Werth als der Winter, aber sie steht doch merklich gegen den Sommer zurück, was bei den Jünglingen nur zweimal der Fall war, bei den Herren Caselle und Demaria. Wenn man das Mittel nach den für mich gefundenen Zahlen und den in der Uebersichtstabelle (s. oben) zusammengestellten vereinigt berechnet, dann findet man für den Haarwuchs in 28 Tagen

im Sommer	im Winter	in der mittleren Jahreszeit
5,45	4,30	5,50.

Moleschott.

Kopfhaare.

Sommer.			Winter.			Mittlere Jahreszeit.		
Monat.		Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.		Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.		Haarwuchs in 28 Tagen.
Mai	1875	1,93	November	1875	1,31	September	1875	1,77
Juni	„	1,88	December	„	0,87	„	! [1]	1,46
Juli	„	1,88	Januar	1876	0,93	October	„	1,60
August	„	1,85	Februar	„	1,30	März	1876	1,49
Mai	1876	1,27				April	„	1,28
Mittlere Wärme. 20°,2		Mittleres Wachsthum. 1,76	Mittlere Wärme. 2°,9		Mittleres Wachsthum. 1,10	Mittlere Wärme. 13°,2		Mittleres Wachsthum. 1,52

Für meinen Bart erhielt ich ähnliche Ergebnisse, wie für mein Kopfhaar. An mir selber fand ich für jenen, wie für dieses in der mittleren Jahreszeit einen Werth, der die Mitte hielt zwischen denen des Winters und des Sommers.

Haarwuchs in 28 Tagen.	Winter.		Mittlere Jahreszeit.		Sommer.
Kopfhaar	1,10		1,52		1,76
also im Verhältniss von	100	:	138	:	160
Barthaar	0,54		0,59		0,66
also im Verhältniss von	100	:	109	:	122.

Folgende Tabelle, in der die Zahlen für meinen Bart verzeichnet sind, lehrt, wie schon aus den obigen Mittelzahlen erhellt, dass der Einfluss der Jahreszeit für das Wachsthum meines Bartes zwar deutlich, aber weniger erheblich ist, als für das Kopfhaar.

Berthold, der ähnliche Untersuchungen mit seinem Barte vorgenommen, fand das Wachsthum

in den sechs Sommermonaten = 8,505 Gramm
„ „ „ Wintermonaten = 8,126 „ [2]),

[1]) Siehe oben S. 193, die Erklärung des doppelten Septembers.
[2]) Berthold, a. a. O., S. 159.

Moleschott.

Barthaare.

Sommer.		Winter.		Mittlere Jahreszeit.	
Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.
Mai 1875	0,68	November 1875	0,54	September 1875	0,58
Juni „	0,66	December „	0,49	„ ! [1]	0,62
Juli „	0,64	Januar 1876	0,61	October „	0,53
August „	0,74	Februar „	0,52	März 1876	0,59
Mai 1876	0,58			April „	0,63
Mittlere Wärme. 20°,2	Mittleres Wachsthum. 0,66	Mittlere Wärme. 2°,9	Mittleres Wachsthum. 0,54	Mittlere Wärme. 13°,2	Mittleres Wachsthum. 0,59

oder zwischen den Werthen des Winters und Sommers das Verhältniss 100 : 105, folglich einen geringeren Unterschied, als ich ihn an mir selber wahrgenommen. Denn wenn ich meine Zahlen für sechs Sommermonate und sechs Wintermonate zusammenordne, erhalte ich für das Wachsthum meines Bartes:

im Sommer.			im Winter.		
April	1876 . .	0,63	October	1875 . .	0,53
Mai	1875 . .	0,68	November	„ . .	0,54
Juni	„ . .	0,66	December	„ . .	0,49
Juli	„ . .	0,64	Januar	1876 . .	0,61
August	„ . .	0,74	Februar	„ . .	0,52
September	„ . .	0,58	März	„ . .	0,59
Mittel		0,65.	Mittel		0,55.

Das Verhältniss von 0,55 zu 0,65 für Winter und Sommer entspricht also für meinen Bartwuchs dem von 100 : 118.

Unzweifelhaft geht aus diesen Untersuchungen hervor, dass die Haare im Sommer schneller wachsen, als im Winter, und dass das Wachsthum in der mittleren Jahreszeit dasjenige des Sommers häufig

---

[1]) Siehe oben S. 193, wo diese Wiederholung des Monats September erklärt ist.

erreicht, ja sogar nicht selten übertrifft. (Fubini, Gatto, Gasca, S. Pagliani.)

Sollte also der schnellere Haarwuchs im Sommer von der höhern Wärme herrühren, was noch zu erweisen bleibt, dann müsste man glauben, dass ähnlich, wie man das von den Nervenreizen kennt, die schnelle Erhöhung der Wärme grösseren Einfluss hat, als das Andauern eines höhern Wärmegrades.

Zur Bestätigung dieser Auffassung mag dienen, dass im Frühling der Haarwuchs in der Regel schneller fortschreitet als im Herbst. Die Tabelle IV kann es ausweisen, in welcher die Zahlen für März und April denen für September und October gegenüber gestellt sind. Die einzige Ausnahme lieferte ich selbst, indem mein Kopfhaar im Herbste schneller wuchs, als im Frühjahr. Freilich wird die Ausnahme dadurch ausgeglichen, dass mein Bart im Frühling schneller zunahm als im Herbst, wie folgende Zahlen ergeben:

	Frühling.	Herbst.	
März 1876	0,59	0,60	September 1875
April „	0,63	0,53	October „
Mittel . .	0,61	0,565	

Der Unterschied zwischen dem Wachsthum im Frühling und Herbst ist also nahezu gleich dem für Sommer und Winter, zumal wenn wir uns an die Mittelwerthe halten, welche für alle Individuen, die hinlängliche Zahlen geliefert haben, berechnet wurden, mich selbst einbegriffen. Die Verhältnisse sind folgende:

Frühling	5,85	:	4,39 Herbst
Sommer	5,45	:	4,30 Winter,

oder wenn wir den Winter = 100 setzen:

Frühling	136	102 Herbst
Sommer	127	100 Winter.

Diese Zusammenstellungen sprechen noch deutlicher dafür, dass hauptsächlich das Eintreten der Wärme den Haarwuchs beschleunigt, denn wie man sieht, ist die Zunahme im Frühling noch grösser als im Sommer. Dazu kommt noch, dass die Monate März und April

Tabelle IV.

Haarwuchs im Frühling und Herbst.

	Frühling.		Herbst.	
	Monat.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Monat.
Fubini.	März 1875	5,40	3,40	September 1874
	April 1874	3,11	3,65	October „
	„ 1875	5,34	—	
Gatto.	März „	5,65	4,80	September „
	April 1874	4,68	4,31	October „
	„ 1875	5,10	—	
Losio.	März „	6,90	—	
	April 1874	7,70	5,56	October „
	„ 1875	8,28	—	
Gasca.	März „	7,30	5,30	September „
	April 1874	6,06	5,83	October „
	„ 1875	7,78	—	
Caselle.	„ 1874	5,30	5,80	September „
		—	4,89	October „
Demaria.	März 1875	8,00	—	
	April 1874	7,82	5,99	October „
	„ 1875	8,15	—	
Moleschott.	März 1876	1,49	1,61	September 1875
	April „	1,28	1,60	October „
	Mittel	5,85	4,39	

eine geringere Wärme besassen, als die Monate September und October, wie ich wiederum dem Turiner Meteorologischen Bulletin entnehme:

Mittlere Wärme.

März 1875	4°,7		September 1874	20°,0
April 1874	14,1		October „	13,3
April 1874	11,7		Mittel	16°,6
Mittel	10°,2			
März 1876	8°,7		September 1875	19°,2
April „	12,1		October „	12,7
Mittel	10°,4		Mittel	15°,9.

Es wäre also nicht statthaft, geradezu zu behaupten, dass die Haare in den warmen Monaten schneller wachsen, als in den kalten, da das Wachsthum im Frühling schneller erfolgt, als im Herbst, selbst wenn die mittlere Herbstwärme die des Frühlings um etwa 6° über-

trifft. Man muss vielmehr sagen, dass im Frühling und Sommer ein grösseres Haargewicht erzeugt wird, als im Herbst und Winter, dass zwischen Frühling und Sommer nur ein kleiner Unterschied besteht, und ein noch kleinerer zwischen Herbst und Winter. Dabei ist zu betonen, dass der Haarwuchs im Frühling den des Sommers etwas übertrifft.

Nun fragt sich's, ob jenes Mehrgewicht ganz und gar auf die Erzeugung von Hornstoff bezogen werden darf.

Da das Wasser nach dem Hornstoff derjenige Bestandtheil ist, der am reichlichsten in den Haaren vorkommt, so habe ich es für nöthig gehalten, eine hinlängliche Zahl von Wasserbestimmungen auszuführen, um zu erkennen, in welchem Grade seine Menge wechseln kann [1]. Ich wiederhole hier meine Befunde mit Beifügung der relativen Feuchtigkeit zur Stunde, in der die Haare geschnitten wurden, nach Dorna's Angaben.

Kopfhaar.

Winter.			Sommer.			Mittlere Jahreszeit.		
Datum.	Wassergehalt in 100 Theilen.	Relative Feuchtigkeit.	Datum.	Wassergehalt in 100 Theilen.	Relative Feuchtigkeit.	Datum.	Wassergehalt in 100 Theilen.	Relative Feuchtigkeit.
5. Januar 1876	10,80	88	26. Juni 1876	12,08	66	28. März 1876	12,08	93
10. „ 1877	11,56	97	21. Juli 1875	16,48	59	28. Septbr. 1875	12,45	52
			18. August „	17,08	58	26. Octbr. 1876	12,57	75
			30. „ 1876	14,14	61			
Mittel . . .	11,18	92	Mittel . . .	14,94	61	Mittel . . .	12,36	73

Es ergeben sich hieraus folgende Mittelwerthe:

H_2O in 100 Theilen Kopfhaar.

Sommer.	Winter.	Mittlere Jahreszeit.
14,94	11,18	12,36,

und wenn wir den Winter = 100 setzen:

Sommer.	Winter.	Mittlere Jahreszeit.
132	100	110.

[1]) Vgl. Jac. Moleschott, Ueber den Wassergehalt einiger Horngewebe des menschlichen Körpers, im vorliegenden Bande dieser Zeitschrift, S. 175 u. folg.

Aehnliche, wenn auch geringere Unterschiede, erhielt ich für mein Barthaar, und ich theile hier meine Zahlen in derselben Ordnung mit, wie für das Kopfhaar, da der gleiche Befund für beide gewiss von Wichtigkeit ist. Ich erwähne hier im Voraus, dass ich für meine Nägel die gleiche Thatsache ermittelt habe.

Barthaar.

Winter.			Sommer.			Mittlere Jahreszeit.		
Datum.	Wassergehalt in 100 Theilen.	Relative Feuchtigkeit.	Datum.	Wassergehalt in 100 Theilen.	Relative Feuchtigkeit.	Datum.	Wassergehalt in 100 Theilen.	Relative Feuchtigkeit.
10. Januar 1877	12,22	97	18. August 1875	15,11	62	1. März 1876	12,40	70
13. Februar „	10,11	72	2. „ 1876	12,39	65	15. Septbr. 1875	13,95	71
			30. „ „	13,63	61			
Mittel . . .	11,16	84	Mittel . . .	13,71	63	Mittel . . .	13,17	70,5

Ich stelle hier die Mittel für die einzelnen Jahreszeiten zusammen:

H_2O in 100 Theilen Barthaar.

Sommer.	Winter.	Mittlere Jahreszeit.
13,71	11,16	13,17

und, indem ich von Neuem für den Winter die Einheit = 100 annehme:

Sommer.	Winter.	Mittlere Jahreszeit.
123	100	119.

Während die Mittelwerthe für den Wassergehalt für Bart- (11,16%) und Kopfhaar (11,18%) im Winter gleich sind, lehren meine Zahlen, dass das Kopfhaar (14,94%) im Sommer reicher an Wasser ist, als das Barthaar (13,71%), in der mittleren Jahreszeit dagegen der Bart etwas reicher (13,17%) als das Kopfhaar (12,36%).

Die Mittelwerthe, die sich aus sämmtlichen Bestimmungen für Kopf- und Barthaar ergeben, stehen sich sehr nahe:

H_2O in 100 Theilen

Kopfhaar	Barthaar
13,14	12,83.

Da ich in der oben angeführten Abhandlung den verschiedenen Wassergehalt, den die Haare je nach der Jahreszeit besitzen, genauer

besprochen habe, so bleibt mir hier nur zu untersuchen, in wie weit der im Sommer beschleunigte Haarwuchs mit dem grösseren Wassergehalt zusammenhängt, um zu prüfen, ob im Sommer wirklich eine grössere Menge Hornstoff erzeugt wird.

Für die Salze und für das Fett der Haare kennt man derartige Unterschiede nicht. Ich muss mich also unter Benützung meiner Mittelwerthe für das Wasser und der oben angegebenen Zahlen für Fett und Asche [1]) damit begnügen, die folgende kleine Tabelle für die Zusammensetzung der Kopfhaare im Sommer und Winter zu entwerfen.

In 100 Theilen.	Sommer.	Winter.
Hornstoff . .	80	84
Fett	4	4
Asche . . .	1	1
Wasser . . .	15	11

Wenn wir diese Zahlen zu Grunde legen, um die während eines Monats im Kopfhaar gebildeten Mengen Hornstoff im Sommer und Winter zu vergleichen, dann erhalten wir

für den Sommer	für den Winter
4,36	3,61,

d. h. zwischen Winter und Sommer das Verhältniss von 100 : 118, während die unmittelbar gefundenen Zahlen

$$4{,}30 : 5{,}45 = 100 : 127$$

ergeben, wenn wir den auf Seite 208 berechneten Mittelwerth benützen.

Die im Sommer beobachtete Zunahme des Wassergehaltes erklärt also nur für ein Drittel den grössern Haarwuchs, woraus folgt, dass in der That dem schnelleren Wachsthum der Haare eine grössere Erzeugung von Hornstoff entspricht. Und was für den Sommer gilt, findet um so mehr Anwendung auf den Frühling, in welchem die Haarerzeugung noch etwas grösser, der Wassergehalt dagegen kleiner ist, als während des Sommers.

Was aber für das Kopfhaar gilt, wird für das Barthaar nur um so deutlicher, weil dessen Wassergehalt im Sommer den im Winter

---

[1]) Vgl. oben S. 195, 196.

vorhandenen weniger übertrifft, als beim Kopfhaar. Ich enthalte mich also des Nachweises dieses Verhaltens durch weitere Tabellen, da es durch die früheren Zahlen klar dargelegt ist, und bei der Behandlung der Nägel noch ein Mal zur Sprache kommen wird.

IV. Ueber den Einfluss der Häufigkeit des Haarschneidens auf den Haarwuchs.

Ebenso verbreitet wie die Ansicht, dass die Haare im Sommer schneller wachsen, als im Winter, ist diejenige, dass der Haarwuchs durch häufiges Schneiden beschleunigt wird. Bis jetzt hat jedoch nur Berthold Beobachtungen bekannt gemacht, um zu untersuchen, ob die Ansicht begründet ist.

In den von mir gesammelten Zahlen findet sich Material, um sie auf breiter Grundlage zu prüfen. Sollte das Ergebniss meiner Beobachtungen mit dem von Berthold veröffentlichten übereinstimmen, dann wird die Bestätigung doppelten Werth haben, weil ich meine Beobachtungen auf längere Zeiträume ausdehnte, als Berthold, der überdies eine andere Methode befolgte [1]).

Es traf sich wiederholt, dass einer der bei diesen Untersuchungen Betheiligten, sei es, dass er von Turin abwesend war, oder aus andern Gründen, zwei Monate statt eines einzigen verstreichen lassen musste, bevor er sich die Haare schneiden liess. Auch mir war dies im Jahre 1874/5 zwei Mal begegnet, während ich vom Jahre 1875/6, wie Tabelle III, S. 194 ausweist, eine Reihe von 14 aufeinanderfolgenden Monaten besitze, in welcher meine Haare regelmässig nach je 28 Tagen geschnitten wurden.

Um also zu beurtheilen, ob das mehr oder weniger häufige Schneiden auf die Schnelligkeit des Haarwuchses von Einfluss ist, haben wir Nichts weiter zu thun, als die Werthe, die am Ende von

[1]) Vgl. S. 217.

zwei Monaten für die betreffenden Individuen gefunden worden, zu halbiren und sie mit den Gewichten zu vergleichen, die in dem vorangehenden und nächstfolgenden Monat beim Schnitt nach Einem einzigen Monat erhalten wurden. Ich lasse die betreffenden Tabellen hier folgen.

Losio.

Name des Monats.	Haarwuchs in 1 Monat.	Haarwuchs in der Hälfte von 2 Monaten.
Juli 1874	5,90	
August und September „		3,25
October „	5,56	
Mittel	5,73	3,25

S. Pagliani.

Name des Monats.	Haarwuchs in 1 Monat.	Haarwuchs in der Hälfte von 2 Monaten.
Juni 1874	8,05	
Juli „	4,90	
August und September „		7,90
October und November „		5,48
December „	6,10	
Mittel	6,35	6,69

Demaria.

Name des Monats.	Haarwuchs in 1 Monat.	Haarwuchs in der Hälfte von 2 Monaten.
Juli 1874	9,10	
August und September „		8,15
October und November „		7,12
December „	5,60	
Januar und Februar 1875		8,00
März „	8,00	
Mittel	7,57	7,76

Raseri.

Name des Monats.		Haarwuchs in 1 Monat.	Haarwuchs in der Hälfte von 2 Monaten.
Juli	1874	7,11	
August und September	„		5,35
October und November	„		4,30
December	„	5,75	
Januar und Februar	1875		4,65
März	„	6,00	
Mittel		6,29	4,77

Moleschott.

Name des Monats.		Haarwuchs in 1 Monat.	Haarwuchs in der Hälfte von 2 Monaten.
August	1874	1,03	
September und October	„		0,85
November	„	0,93	
Februar	1875	1,23	
März und April	„		1,14
Mai	„	1,93	
Mittel		1,28	0,99

Unter den fünf Personen, welche für die Frage, die uns bebeschäftigt, die nöthigen Beobaehtungen geliefert haben, hat sich für zwei, für die Herren Pagliani und Demaria, kein Einfluss der Häufigkeit des Schneidens herausgestellt, denn der kleine Unterschied, der zu Gunsten des Schnitts nach zwei Monaten beobachtet wurde, ist nicht so gross, dass er die Versuchsfehler, die dem Haarkünstler nur zu leicht begegnen konnten, aufwiegt. In der That, wenn wir die Mittelwerthe berüeksichtigen:

	für 1 Monat	für die Hälfte von 2 Monaten
S. Pagliani	6,35	6,69
Demaria	7,57	7,76
Mittel	6,96	7,22,

finden wir das Verhältniss von 100 : 104.

Drei Personen dagegen, Losio, Raseri und Moleschott

ergaben einen ansehnlichen Unterschied zu Gunsten des häufigeren Schneidens:

	1 Monat.	Hälfte von 2 Monaten.
Losio.	5,73	3,25
Raseri.	6,29	4,77
Moleschott.	1,28	0,99
Mittel . .	4,43	3,00

oder für das Schneiden nach 2 Monaten und nach 1 Monat das Verhältniss 100 : 138.

Die Mittelwerthe für alle Versuchspersonen, die in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind, geben das Verhältniss 100 : 116 zu Gunsten des Schnitts nach je einem Monat im Vergleich mit dem Schneiden nach doppelt so langer Zeit.

	Mittlerer Haarwuchs in 28 Tagen beim Schnitt nach 1 Monat.	Mittlerer Haarwuchs in 28 Tagen beim Schnitt nach 2 Monaten.
Losio.	5,73	3,25
S. Pagliani.	6,35	6,69
Demaria.	7,57	7,76
Raseri.	6,29	4,77
Moleschott.	1,28	0,99
Mittel . . .	5,44	4,69

Aus diesen Zahlen lässt sich nur schliessen, dass die Haare schneller wachsen, wenn sie häufiger geschnitten werden. Und zu demselben Schlusse gelangte Berthold für das Barthaar.

Berthold schor sich den Bart mit einem guten Rasirmesser, nachdem er sich das Gesicht und den Hals mit Regenwasser benetzt hatte, ohne Seife zu benützen. Er wog die Haare, nachdem er sie vorher getrocknet hatte, und mass sie.

Indem Berthold die Länge der Haare mass, die nach je 36, 24 und 12 Stunden geschnitten wurden, und aus ihrer Länge berechnete, um wie viel sie in einem Jahr gewachsen sein würden, fand er für den Schnitt

nach 36 Stunden,	nach 24 Stunden,	nach 12 Stunden
$0^m,142$	$0^m,68$	$0^m,226$

oder das Verhältniss von 100 : 118 : 160, wenn die Zeit des Wachsthums sich von 36 erst auf 24 und dann auf 12 Stunden, also jedesmal um $1/3$ der längsten Dauer verkürzte.

Zu einem ähnlichen Ergebniss gelangte Berthold, als er sein Barthaar wog. Das Gewicht, welches in 7 Tagen erreicht wurde, betrug, wenn er sich

alle	24 Stunden	oder alle	12 Stunden
schor:	0,334 Gramm		0,373 Gramm

was das Verhältniss von 100 : 112 [1]) ergab, während ich für dasselbe Zeitverhältniss, wobei die Einheit ein ganzer Monat war, für das Kopfhaar 100 : 116 erhielt (vgl. S. 216), was den von Berthold gefundenen Unterschied etwas übertrifft.

V. Ueber das Wachsthum der Nägel.

Obgleich ich das Wachsthum der Nägel schon ein ander Mal verfolgt habe, wollte ich es doch bei dieser Gelegenheit auf's Neue zusammen mit dem Haarwuchs untersuchen. Freilich besitze ich für die Nägel nur die an mir selber beobachteten Werthe.

Ich schnitt sie mir von Monat zu Monat, d. h. alle 28 Tage, so gut ich konnte zu immer gleicher Länge und wog sie sogleich auf einer Wage, die bei einer Belastung mit 100 Gramm für ein Zehntel Milligramm noch einen deutlichen Ausschlag gab. Da ich von den Nägeln nichts verlor, habe ich das Gewicht bis auf Ein Milligramm bestimmt, während ich bei den Haaren, mit Rücksicht auf einen kleinen unvermeidlichen Verlust, immer auf Centigramm abrundete.

In der Tabelle V sind die Wägungen für die einzelnen Monate und die mittleren Temperaturen des gleichnamigen Monats zusammen-

---

[1]) Berthold, Müller's Archiv, 1850, S. 158.

gestellt, mit dem Grad von Uebereinstimmung in der Zeiteintheilung, den der verschiedene Ausgangspunkt derselben gestattete.

Tabelle V.

Gewicht der abgeschnittenen Nägel in Gramm.

Tag des Schnitts.		Monat des Wachsthums.	Gewicht der Nägel.	Mittlere Wärme.
24. März	1875	März.	0,128	4°,7
21. April	„	April.	0,130	11°,7
19. Mai	„	Mai.	0,148	19°,7
16. Juni	„	Juni.	0,150	21°,3
14. Juli	„	Juli.	0,154	21°,7
11. August	„	Juli [2]).	0,148	21°,7
8. September	„	August.	0,158	23°,4
6. October	„	September.	0,134	19°,2
3. November	„	October.	0,134	12°,7
1. December	„	November.	0,126	6°,2
29. „	„	December.	0,129	1°,9
26. Januar	1876	Januar.	0,128	0°,5
23. Februar	„	Februar.	0,141	3°,0
22. März	„ [1])	März.	0,149	8°,7
Summe in 392 Tagen			1,957	
Mittel für 28 Tage			0,140	
Mittel für 1 Tag			0,005	

Die mittlere Nagelerzeugung an meinen Händen beträgt hiernach 5 Milligramm in 24 Stunden.

Im Jahre 1859, als ich 16 Jahre jünger war, fand ich für 24 Stunden einen Verlust von 5,7 Milligramm, was also der für das Kopfhaar gefundenen Thatsache, nach welcher die Hornbildung mit den Jahren abnimmt, eine neue Stütze verleiht[3]).

Um die Stickstoffmenge, die mit den abgeschnittenen Nägeln ausgeführt wird, zu beurtheilen, musste ich wieder den Wassergehalt dieser letzteren bestimmen. Es folgen hier fünf Bestimmungen von mir selber und eine, die ich der Güte des Professor Fubini verdanke.

---

[1]) Wegen der Wiederholung des Juli siehe S. 193.

[2]) Das Jahr 1876 war ein Schaltjahr.

[3]) Vgl. oben S. 198, 199 u. Jac. Moleschott, Physiologisches Skizzenbuch, Giessen 1861, S. 260.

Zeit, in der die Nägel geschnitten wurden.		Wassergehalt in 100 Theilen.	Versuchsperson u. Beobachter.
Februar	1876	11,18	Moleschott.
"	1877	8,51	"
Juli	1876	14,04	"
August	1875	17,68	"
"	"	14,60	Fubini.
October	"	16,45	Moleschott.
Mittel		13,74	

Ich kenne keine Bestimmungen für den Fettgehalt der Nägel. Schlossberger schreibt denselben 1 % Asche zu[1]), wonach sich folgendes Bild für die Zusammensetzung der Nägel entwerfen lässt:

Hornstoff . . . . 85 %
Asche . . . . 1 %
Wasser . . . . 14 %

Da der Gehalt an Hornstoff durch Abzug erschlossen worden, und das Fett, das ohne Zweifel in den Nägeln vorkommt, nicht bestimmt ist, darf man mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der Gehalt an Hornstoff mit 85 % etwas zu hoch gegriffen ist.

Nach Mulder enthält der

Hornstoff der Nägel . . . . 17,5 % Stickstoff
nach Scherer . . . . . . 16,9 % "
also im Mittel . . . . 17,2 %.

Fünf Milligramm Nägel, mit 4,25 Milligramm Hornstoff, enthielten somit 0,73 Stickstoff, was dem Stickstoffgehalt von 1,56, oder in runder Zahl 1 ½ Milligramm Harnstoff entspricht, d. h. einer so geringen Menge, dass sie für sich allein im Haushalt des Stoffwechsels vernachlässigt werden könnte.

In einem ganzen Jahre würde die Nagelbildung an meinen Händen, nach den Wägungen des Jahres 1875/6 1,825 Gramm betragen, während sie im Jahr 1859 2,086 Gramm erreichte. Diesen Zahlen entspräche je bezüglich 0,267 und 0,315 Stickstoff, oder 0,572

[1]) Schlossberger, a. a. O., S. 281.

und 0,675 Harnstoff, während die Nieren allein in 365 Tagen 11315 Gramm oder etwa 17000 bis 20000 Mal so viel Harnstoff ausscheiden.

Jetzt wollen wir mit Hülfe der Tabelle VI untersuchen, ob die Jahreszeit auf die Nagelbildung einen ähnlichen Einfluss ausübt, wie auf den Haarwuchs.

Tabelle VI.

Gewicht der abgeschnittenen Nägel in den verschiedenen Jahreszeiten.

Sommer. Monat.	Gewicht der in 28 Tagen gebildeten Nägel.	Winter. Monat.	Gewicht der in 28 Tagen gebildeten Nägel.	Mittlere Jahreszeit. Monat.	Gewicht der in 28 Tagen gebildeten Nägel.
Mai 1875	0,148	November 1875	0,126	März 1875	0,128
Juni ,,	0,150	December ,,	0,129	April ,,	0,130
Juli ,,	0,154	Januar 1876	0,128	September ,,	0,134
,, ,, [1]	0,148	Februar ,,	0,141	October ,,	0,134
August ,,	0,158			März 1876	0,149
Mittlere Wärme. 21°,8	Mittleres Wachsthum. 0,152	Mittlere Wärme. 2°,9	Mittleres Wachsthum. 0,131	Mittlere Wärme. 11°,4	Mittleres Wachsthum. 0,135

Wenn wir den Winter als Einheit = 100 setzen, dann finden wir die Nagelbildung in 28 Tagen

im Winter,		in der mittleren Jahreszeit,		im Sommer.
0,131	:	0,135	:	0,152
= 100	:	103	:	116.

Offenbar befördert also der Sommer das Wachsthum der Nägel, wenn auch in geringerem Grade als den Haarwuchs, für welchen das Verhältniss zwischen Winter und Sommer 100 : 127 ergab. (S. oben S. 205.)

Die mittlere Jahreszeit dagegen, in welcher die Haare eben so schnell wachsen, wie im Sommer, unterschied sich für die Nägel nur wenig vom Winter.

Für Winter und Sommer fand Berthold das Verhältniss von 100 : 131. Er fand nämlich, dass die Erneuung eines Nagels im Sommer nur 116 Tage, im Winter dagegen 152 Tage beansprucht.

[1]) Wegen der Wiederholung des Monats Juli siehe S. 193.

In meinen Untersuchungen des Jahres 1859 erforderte der Nagel meines linken Zeigefingers für das Wachsthum um 11 Millimeter in die Länge

im Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.
102	95	88	94,5 [1]

Tage, oder wenn wir den Winter = 100 setzen, ergaben sich die Verhältnisse:

Winter.		Frühling.		Sommer.		Herbst.
100	:	107	:	125	:	107.

Alle drei Beobachtungsreihen, die von Berthold, sowie die beiden von mir ausgeführten, die durch 16 Jahre von einander getrennt sind, führen für den Einfluss des Winters und Sommers zu demselben Ergebniss:

100	:	131	Berthold		
100	:	125	Moleschott	37 Jahre	alt
100	:	116	„	53 „	alt.

Statt dessen war der Einfluss der mittleren Jahreszeit in meinen beiden Versuchsreihen wenig bemerkbar.

Winter.		Mittlere Jahreszeit.			
100	:	107	Moleschott	37 Jahre	alt
100	:	103	„	53 „	alt.

Man darf aber aus diesen Zahlen nicht folgern, dass der Einfluss der Jahreszeit auf die Schnelligkeit der Hornbildung mit zunehmendem Alter abnimmt. Denn Berthold, der 46 Jahre zählte, fand einen grösseren Unterschied an sich, als ich, nicht blos als ich 53, sondern auch, als ich nur 37 Jahre zählte. Dazu kommt, dass mein Haarwuchs im Winter und Sommer sich verhielt wie

1,10 : 1,76 = 100 : 160,

während die Jünglinge 4,76 : 5,96 = 100 : 125

ergaben.

Meine ältern und meine neuern Beobachtungen zeigen für Früh-

---

[1]) Jac. Moleschott, Physiologisches Skizzenbuch, S. 265.

ling und Herbst nur wenig Unterschied. Zum Vergleich stelle ich folgende Zahlen zusammen:

Frühling.		Herbst.	
Monat.	Nagelbildung in 28 Tagen.	Nagelbildung in 28 Tagen.	Monat.
März 1875	0,128	0,134	September 1875
April „	0,130	0,134	October „
März 1876	0,149		
Mittel . .	0,136	0,134	

Der scheinbare Unterschied zu Gunsten des Frühlings kann nicht in's Gewicht fallen, zumal da im Jahre 1859 ein sehr kleiner Vortheil zu Gunsten des Herbstes beobachtet wurde.

Im Sommer betrug die tägliche Nagelbildung an meinen Händen nur 5,43 Milligramm, welche 0,77 Stickstoff enthalten, was 1,652 Harnstoff entspricht, also immer nur wenig mehr als 1½ Milligramm des wichtigsten stickstoffhaltigen Bestandtheils, der mit dem Harn täglich im Durchschnitt zu 31 Gramm ausgeschieden wird.

Sowie die Haare, enthalten die Nägel im Sommer mehr Wasser als im Winter. Dies ergiebt sich aus folgender Tabelle, in welcher der Monat October zum Winter gerechnet ist, für den ich sonst nur zwei Beobachtungen hätte, von welchen die eine (8. Februar 1877) ein auffallend niedriges Minimum ergeben hat. Ich füge zu den Zahlen für den Wassergehalt der Nägel die betreffenden Werthe der relativen Feuchtigkeit hinzu, wie sie in Turin beobachtet wurden.

Winter.			Sommer.		
Datum.	Wasser in 100 Theilen Nägel.	Relative Feuchtigkeit.	Datum.	Wasser in 100 Theilen Nägel.	Relative Feuchtigkeit.
23. Februar 1876	11,18	94	11. Juli 1876	14,04	63
8. „ 1877	8,51	75	11. August 1875	17,68	67
6. October 1875	16,45	65	31. „ „	14,60	59
Mittel . . .	12,05	78	Mittel . . .	15,44	63

Nach diesen Unterschieden im Wassergehalt lässt sich die Zusammensetzung der Nägel in folgender Weise ausdrücken:

In 100 Theilen.	Sommer.	Winter.
Hornstoff . .	84	87
Asche . . .	1	1
Wasser . . .	15	12

Folglich muss die Zahl 0,152 Gramm für die Nagelbildung in 28 Sommertagen für den wirklich erzeugten Hornstoff auf 0,128 herabgesetzt werden, und die für den Winter gefundene Zahl 0,131 wird für den Hornstoff 0,114.

Das Verhältniss für die unmittelbar gebildete Nagelmenge war:

$$0{,}131 : 0{,}151 = 100 : 116,$$

das Verhältniss zwischen den darin enthaltenen Hornstoffmengen wird also:

$$0{,}114 : 0{,}128 = 100 : 112.$$

Wenn aber der grössere Wassergehalt, welchen die Nägel im Sommer besitzen, dazu führen würde, einen zu grossen Unterschied zwischen Sommer und Winter anzunehmen, falls man nur das Rohgewicht der Nägel berücksichtigen wollte, so bleibt doch ein merkbarer Unterschied bestehen, wenn man jenes Rohgewicht auf Reingewicht des Hornstoffs zurückführt. Nichtsdestoweniger ist der Unterschied in der Schnelligkeit der' Nagelbildung im Winter und Sommer geringer als der für Haare gefundene, wie nachstehender Vergleich ausweist:

	Winter.		Sommer.
Haare	100	:	118
Nägel	100	:	112.

Es lässt sich mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass durch den geringern Wassergehalt die grössere Sprödigkeit der Nägel im Winter zu erklären ist; mechanische Verletzungen bewirken bekanntlich im Winter viel leichter einen Bruch der Nägel als im Sommer.

VI. Ueber die Erzeugung der Oberhaut.

Die Bildung der Oberhaut liesse sich im Verhältniss zu den Nägeln und Haaren, die wir abschneiden oder ausfallen sehen, mit der unmerklichen Hautausdünstung vergleichen, deren Menge die der festen und flüssigen Ausscheidungen des Harns, des Darmkothes und des Schweisses so bedeutend übertrifft.

Freilich ist die Menge der Oberhaut, die sich unbemerkt von der Oberfläche des Körpers ablöst, nur gering, mag sie nun vom Schweisse aufgeweicht und fortgeschwemmt werden, oder sich abschuppen bei all' den Reibungen an unsern Kleidern, an Kamm und Nägeln und jenen zahlreichen Werkzeugen, die der Mensch hantirt, oder sich trennen bei den Bädern oder örtlichen Waschungen, unter Benützung der Seife, an deren Verbrauch Liebig die Bildung eines Volkes messen wollte. Da aber diese Ablösung auf einer so grossen Oberfläche und so andauernd stattfindet, lässt sich leicht vermuthen, dass Haare und Nägel zusammen, so greifbar ihr Verlust auch sein mag, weniger Hornstoff aus unserm Körper ausführen, als die Oberhaut, obgleich deren Abschuppung gewöhnlich nicht bemerkt wird, ausser etwa am Kopfe und jenen Oberhautlappen, die sich von den Schwielen ablösen, welche die Ehrenzeichen der Arbeit sind.

Wie soll man aber die Oberhaut wägen, die der Mensch in einem gegebenen Zeitraum verliert?

Allerdings hat Funke dargethan, dass mit dem Schweiss in 24 Stunden 6 Gramm Oberhaut losgelöst werden können [1]). Aber diese Zahl kann natürlich nicht als ein Mittelwerth für den täglichen Verlust an Oberhaut gelten und wird auch von Funke nicht dafür ausgegeben.

Lange Zeit verzweifelte ich daran, eine annehmbare Lösung der hier aufgeworfenen Aufgabe zu finden, und ich bilde mir auch jetzt nicht ein, dass die hier versuchte Beantwortung der Frage befriedigen könne. Und dennoch scheint es mir, dass der von mir eingeschlagene

[1]) Funke, in diesen Untersuchungen, Bd. IV, S. 52.

Versuchsweg, um den täglichen Verlust an Oberhaut annähernd schätzen zu können, zu einem vorläufigen Anhaltspunkt führt, von dem ich selbst nur wünschen kann, dass er bald besseren Bestimmungen den Platz räumen möge.

Nachdem ich am Zeigefinger meiner linken Hand, auf der Seite des Handtellers, einen Furunkel gehabt hatte, löste sich ein Oberhautlappen von dem Finger ab, der unmittelbar, nachdem ich ihn abgeschnitten hatte, 0,0227 Gramm wog, eine mittlere Dicke von 0,125 Millimeter besass, und auf einem in Quadratmillimeter eingetheilten Maasse deren 75 bedeckte, wobei ich bis auf einen Quadratmillimeter mehr oder weniger für meine Messung einstehen zu können glaube.

Nun besitzt die Wissenschaft meines Wissens drei Bestimmungen der Gesammtoberfläche des menschlichen Körpers und zwar für Männer von mittlerer oder kleiner Gestalt. Dieselbe betrug:

1,583 Quadratmeter nach Krause,
1,652 „ „ Funke,
1,607 „ „ Fubini und Ronchi[1]).

Das Mittel aus diesen drei Bestimmungen ist 1,614 und entspricht sehr genau dem Werthe, den Fubini und Ronchi unter Mitwirkung des Ingenieurs Abbati erhielten. Gerade wegen dieser Uebereinstimmung zwischen dem Mittelwerth und der von Fubini und Ronchi erhaltenen Zahl, vermuthe ich, dass alle drei Individuen, die zu diesen Messungen gedient haben, eher klein als gross waren. Die Versuchsperson, die von Fubini und Ronchi mit Abbati gemessen wurde, mass nämlich 1,62 Meter, wog nur 50 Kilo und zählte 27 Jahr.

Wir haben jetzt eine einfache Rechnung auszuführen.

1,614 Quadratmeter = 1614000 Quadratmillimeter. Wir müssen die 75 Quadratmillimeter, die ich von meiner Oberhaut abgetragen hatte, mit 21520 vervielfachen, um die ganze Oberfläche von 1,614 Quadratmeter zu erhalten. Mit der gleichen Zahl 21520 ist daher das

[1]) Vgl. Fubini und Ronchi in diesen Untersuchungen, Bd. XII, S. 24 und 26.

Gewicht jener 75 Quadratmillimeter Oberhaut, d. h. 0,0277 Gramm zu vervielfachen, um das Gewicht einer 0,125 Millimeter dicken Oberhautplatte zu erhalten, die so gross wäre, dass sie die Gesammtoberfläche eines kleineren männlichen Körpers bedeckte. So erhält man 488,5 Gramm. Wenn wir uns nun die Annahme gestatten, dass die Oberhautbildung auf der ganzen Oberfläche unseres Leibes mit gleicher Geschwindigkeit erfolgt, so könnte man annehmen, dass die Zeit, welche erforderlich war, um den Oberhautverlust am Zeigefinger vollständig auszugleichen, genügt haben würde, um 488,5 Gramm Oberhaut zu bilden.

Ich kenne für die Oberhaut keine Bestimmung der Menge des darin enthaltenen Hornstoffs. Bei Schlossberger[1]) liest man, dass die Oberhaut 1,0 bis 1,5 % Mineralbestandtheile enthält und dass John 0,5 % Fett darin gefunden hat. Allein ich habe nirgendwo eine Bestimmung des Wassergehalts der Oberhaut angetroffen.

Um eine annähernde Berechnung anzustellen, wird es nicht unstatthaft sein, wenn wir für die Hornschicht der Oberhaut den mittleren Wassergehalt zu Grunde legen, den ich im Kopf- und Barthaar, sowie in den Nägeln, gefunden.

Hundert Theile	Kopfhaar	enthalten	13,14 H_2O,
„ „	Barthaar	„	12,83 „
„ „	Nägel	„	13,74 „
	Mittel		13,24.

Hiernach entwerfe ich nachstehendes Bild für die Zusammensetzung der Oberhaut in 100 Theilen:

Hornstoff	85,00
Fett	0,50
Asche	1,25
Wasser	13,25,

wobei nicht zu vergessen ist, dass dem Wassergehalt eine Vermuthung zu Grunde liegt und dass die Menge Hornstoff durch Abzug bestimmt wurde.

---

[1]) Schlossberger, a. a. O., S. 281.

Halten wir uns nun vorläufig an diese Zahl, so müssten 488,5 Gramm Oberhaut 415,225 Hornstoff enthalten.

Im Hornstoff der Oberhaut fand Scherer denselben Stickstoffgehalt, den die Nägel im Mittel enthalten: 17,2 %.

Folglich führen 415,225 Hornstoff der Oberhaut 71,419 Gramm Stickstoff, und diese entsprechen 153 Gramm Harnstoff.

Die von mir gemessene und gewogene Oberhaut war am 29. Mai 1878 abgeschnitten worden. Am 2. Juli war sie vollständig erneuert. Die Neubildung hatte somit 34 Tage in Anspruch genommen. Schon am 29. Juni war keinerlei Vertiefung mehr wahrzunehmen an der Stelle, an welcher der Oberhautverlust stattgefunden hatte. Dennoch konnte der tastende Finger noch einen leicht erhabenen, etwas rauhen Rand um die Narbe erkennen, den ich aber mit dem Auge kaum zu unterscheiden vermochte. Am 30. Juni beobachtete ich einen Augenblick, dass an dem betreffenden Zeigefinger nur die Narbe schwitzte. Am 1. Juli konnte ich deren Ausdehnung an der leichten Röthe erkennen, die sie vor der Umgebung am Finger auszeichnete. Aber vom 2. Juli an war gar kein Unterschied mehr wahrzunehmen, mit Ausnahme einer feinen Linie an der Stelle, an der ich den eiternden Furunkel mit der Lanzette geöffnet hatte.

Hiernach muss ich annehmen, dass sich in 34 Tagen die ganze Oberhaut in einer Dicke von 0,125 mm erneuen kann. So viel die Oberhaut ringsum die Wunde verlor, so viel musste sich auch neu bilden, da sich in der Regel die Oberhaut auf gleicher Dicke erhält.

Und also muss der auf S. 225 und 226 angestellten Rechnung gemäss, ein Mann von mittlerem, eher kleinem als grossem Wuchs, in 34 Tagen 488 Gramm an Oberhaut verausgaben, was für 24 Stunden einem Verlust von 14,35 Gramm gleichkommt.

Diesen 14,35 Gramm Oberhaut entsprechen 12,2 Gramm Hornstoff, die 2,1 Gramm Stickstoff enthalten, d. h. ebenso viel wie 4,5 Gramm Harnstoff.

Eine solche Stickstoffmenge würde für sich allein zu ihrem Ersatz etwa 12,7 Gramm eiweissartiger Stoffe im täglichen Kostmaass erfordern.

Niemand kann mehr als ich selber bedauern, dass diese Rechnung bis jetzt nur auf Eine Beobachtung für die Schnelligkeit der Neubildung der Oberhaut gegründet ist. Ein ander Mal sah ich die Oberhautwunde an Einer ähnlichen Stelle des Fingers in 38, auf meiner Wange in der Nähe der Lippe dagegen in 8 Tagen sich vollständig vernarben, da ich aber in diesen beiden Fällen nicht dazu kam, die Grösse des Oberhautverlustes zu messen und zu wägen, so kann ich diesen Beobachtungen nur im Allgemeinen die Bestätigung entnehmen, dass es mit der Neubildung der Oberhaut schnell geht.

An meiner Wange hatte ich mit dem Rasirmesser flach die Oberhaut an der betreffenden Stelle in ihrer ganzen Dicke abgetragen, da die Wunde in ihrer ganzen Ausdehnung blutete. Nach Kölliker beträgt aber die Dicke der Oberhaut, Schleimschicht und Hornschicht zusammen, an der Wange, 0,031 Millimeter [1]) oder sehr genau $^1/_4$ der Dicke des Oberhautlappens, den ich am Finger in 34 Tagen sich neubilden sah. Da sich die 4mal dünnere Oberhaut in 8 Tagen erneute, so bewegen sich die beiden Neubildungen ziemlich genau in denselben Zeitgrenzen.

Weil jedoch die betreffenden Beobachtungen einen 55jährigen Mann betreffen, d. h. also ein Alter, in welchem, wie wir gesehen haben [2]), der Hornstoff langsamer gebildet wird, so lässt sich annehmen, dass bei einem jüngeren Manne, alles Uebrige gleichgesetzt, eine kürzere Zeit für die Erneuung der Oberhaut genügt haben würde. Andererseits wirkten die sommerliche Jahreszeit und der Umstand, dass ich mich, nachdem das Stück Oberhaut abgeschnitten worden, von Turin nach Florenz und später nach Rom begab, wo ich mich längere Zeit aufhielt, dem höheren Alter entgegen, so dass zwei Einflüsse, die in entgegengesetztem Sinne sich geltend machen, einander möglicher Weise ausglichen, und meine Zahl dem Mittelwerthe, den man nur aus vielen Beobachtungen entnehmen könnte, nicht allzu fern stehen dürfte.

---

[1]) Vgl. Kölliker, Mikroskopische Anatomie, Leipzig 1850, Bd. I, S. 56.
[2]) Vgl. S. 198, 199 und S. 218.

Um aber die Oberhautmenge, die an der ganzen Oberfläche des Körpers erzeugt wird, zu berechnen, habe ich den Mittelwerth der Bestimmungen zu Grunde gelegt, die an Individuen von sehr viel geringerem Umfang als der meinige vorgenommen wurden. Diesem Mittel stand die Zahl von Fubini und Ronchi sehr nahe, indem das betreffende Individuum, wie erwähnt, 1,607 Quadratmeter für die Gesammtoberfläche seinés Körpers ergab und 50 Kilo wog.

Es wird nicht weit gefehlt sein, wenn wir annehmen, dass sich der Rauminhalt zweier Körper verhält wie ihr Gewicht. Und da der Rauminhalt im Verhältniss des Cubus, die Oberfläche in dem des Quadrates des bezüglichen Maasses wächst, so hätten wir aus dem Gewicht zweier Individuen nur die dritte Wurzel zu ziehen und diese nachher auf's Quadrat zu erheben, um zwei Grössen zu erhalten, die sich zu einander verhielten, wie die Oberflächen der betreffenden Körper. Kennt man also für einen von Beiden auch die Oberfläche, dann kann man jedenfalls annähernd auch die des anderen berechnen.

Nun wiegt die Versuchsperson bei Fubini und Ronchi 50 Kilogramm, ich selber 107.

$$50^{\frac{2}{3}} : 107^{\frac{2}{3}} = 13,572 : 22,538.$$

Die Oberfläche des Individuums von 50 Kilo beträgt 1,607 □Meter.

13,572 : 22,538 = 1,607 : 2,669, meine Körperoberfläche muss also annähernd 2,669 □Meter betragen.

Wenn man in meine Oberfläche oder 2,669 □Meter mit dem oben berechneten Mittel: 1,614 □Meter theilt, erhält man die Zahl 1,6536. Wenn wir also die oben für die Oberfläche von 1,614 □Meter berechneten Zahlen mit 1,6536 multipliciren, erhalten wir die muthmassliche Oberhautbildung für einen Mann von meinem Wuchs in folgenden Grössen:

		Gramm.
Oberhautbildung	in 34 Tagen	806,95
„	„ 24 Stunden	23,73
Erzeugung von Hornstoff	„ „ „	20,17
„ „ Stickstoff	„ „ „	3,47
Harnstoffmenge, die 3,47 Stickstoff enthält	. . . .	7,44.

Während nun diese Zahlen offenbar als Beispiel von Maximalwerthen gelten müssen, glaube ich, dass sich die nachstehenden von einem Mittelwerth nicht weit entfernen können:

	Gramm.
Verlust an Oberhaut in 24 Stunden	14,35
darin enthaltener Hornstoff	12,20
„ „ Stickstoff	2,10
dieser Stickstoffmenge entsprechender Harnstoff	4,50.

VII. Ueber den Einfluss der Krankheit auf die Erzeugung der Horngebilde.

Meines Wissens hat Niemand mehr als Henle die Thatsache betont, dass die Haare häufig ein Kennzeichen abgeben für den allgemeinen Gesundheitszustand des Menschen. „Von dem hygroskopischen Zustande des Haares“ sagt Henle „hängt die Weichheit und „der Glanz desselben ab, und da jener am lebenden Organismus „wieder durch die Turgescenz der Haut bedingt ist, so lässt sich „schon vom Ansehen der Haare ein Schluss auf den Grad der Thätig- „keit der Haut machen. Das Verhalten der Haare ist daher ein Hülfs- „mittel der Diagnose, sie sind weich und glänzend bei turgescirender, „duftender Haut, trocken, spröde, struppig bei Collapsus der Körper- „oberfläche [1].“

Unter den Beobachtungen, die ich an mir selber anstellte, befindet sich eine, für den Monat August 1874, in welchem ich drei Wochen lang an Blasencatarrh litt, mit dem Urin viel Schleim entleerte und sehr abgeschlagen war. In jenem Monat war nicht blos das Wachsthum meines Kopfhaars verlangsamt, sondern auch das meines Bartes und meiner Nägel.

In den nächstfolgenden Tabellen vergleiche ich den Krankheitsmonat einerseits mit den beiden vorangehenden und sodann mit den drei entsprechenden Monaten des folgenden Jahres.

[1]) Henle, Allgemeine Anatomie, Leipzig 1841, S. 304.

Haare.				Bart.			
Datum.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Haarwuchs in 28 Tagen.	Datum.	Datum.	Wachsthum in 28 Tagen.	Wachsthum in 28 Tagen.	Datum.
24. Juni 1874	1,25	1,88	23. Juni 1875	24. Juni 1874	0,48	0,66	23. Juni 1875
22. Juli "	1,74	1,88	21. Juli "	22. Juli "	0,59	0,64	21. Juli "
19. August " [1]	**1,03**	1,85	18. August "	19. August " [1]	**0,45**	0,75	18. August "

Nägel.

Datum.	Wachsthum in 28 Tagen.	Wachsthum in 28 Tagen.	Datum.
16. Juni 1874	0,151	0,150	16. Juni 1875
14. Juli "	0,125	0,154	14. Juli "
11. August " [1]	**0,125**	0,148	11. August "

Hier folgt nun das Wachsthum im Krankheitsmonat, verglichen mit dem mittleren Wachsthum in den drei voraufgeheuden Monaten desselben Jahres, sowie mit dem Mittel der drei entsprechenden Monate des nächstfolgenden Jahres.

	Krankheitsmonat August 1874	Mittelwerth für Juni und Juli 1874.	Mittelwerth für Juni, Juli und August 1874.
Kopfhaar.	1,03	1,49	1,87
Bart.	0,45	0,53	0,68
Nägel.	0,125	0,138	0,151

In dem Monat des Blasencatarrhs ergab sich also eine merkliche Verlangsamung in der Hornbildung an der Oberfläche des Körpers, und handelt es sich auch nur um einen einzigen Fall, so berechtigt doch die für Kopf- und Barthaar, sowie für die Nägel gefundene Uebereinstimmung dazu, ihn hervorzuheben, um so mehr, da auf diesem Gebiete vorläufig alle bestimmten Angaben fehlen.

[1]) Monat der Krankheit.

VIII. Schlussbetrachtung.

Bei der Betrachtung der wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit drängt sich der Gedanke an ihren Hauptzweck in den Vordergrund. Es handelte sich darum, zu untersuchen, ob die Horngebilde einen wesentlichen Antheil hätten an der Stickstoffausfuhr des Organismus. Um mit Einem Blick den Stickstoffverlust zu übersehen, den die Ablösung der Horngebilde bedingt, soweit er sich nämlich vorläufig in Zahlen ausdrücken lässt, vereinige ich in einer einzigen Tabelle die mittlere Erzeugung an Kopfhaar, wie ich sie bei Jünglingen zwischen 18 und 26 Jahren bestimmt habe; die Erzeugung an Barthaar, die Berthold, als er 46 Jahre zählte, an sich selber beobachtet hat; die der Nägel an den Händen, sowie sie sich bei mir im Alter von 37 Jahren ergab, indem ich ebenso viel für die Nägel der Füsse hinzufüge, obgleich sie nicht gewogen wurden, in der Voraussetzung, dass ihr Wachsthum von dem der Nägel an den Händen nicht wesentlich verschieden sein wird; schliesslich die Zahl für den Verlust an Oberhaut, die ich für Individuen von etwas weniger als mittlerem Wuchs berechnete, indem ich die Beobachtungen über die Schnelligkeit der Wiedererzeugung der Oberhaut zu Grunde legte, wie ich sie an mir selber, 55 Jahre alt, beobachtet habe.

Die tägliche Barterzeugung ist aus der Zahl, die Berthold für ein ganzes Jahr gefunden hat, berechnet, der im Bart enthaltene Hornstoff auf Grund der Zahlen, die auf S. 196 für die Zusammensetzung der Haare erörtert worden, da man bisher für die chemische Zusammensetzung zwischen Bart- und Kopfhaar keinen wesentlichen Unterschied kennt.

Uebersichtstabelle für die tägliche Erzeugung der wichtigsten Horngebilde des menschlichen Körpers in Gramm.

	Unmittelbar gefundener Werth.	Hornstoff.	Stickstoff.	Der Stickstoffmenge entsprechender Harnstoff.
Haare (Mittelwerth für die Jünglinge)	0,2000	0,1640	0,0287	0,0615
Bart (Berthold) 46 J.	0 0460	0,0380	0,0066	0,0141
Nägel d. Hände (Moleschott) 37 J.	0,0057	0,0046	0,0008	0,0017
Nägel der Füsse (Vermuthung) . .	0,0057	0,0046	0,0008	0,0017
Oberhaut	14,3530	12,2000	2,0984	4,4965
Summe.	14,6104	12,4112	2,1353	4,5755

Aus dieser Zusammenstellung erhellt, dass mit der Oberhaut allein etwa 56 Mal so viel wie mit den Haaren und Nägeln zusammen verausgabt wird, mit dem Bart $^1/_4$ von dem Betrag des Kopfhaars, mit den Nägeln etwas mehr als $^1/_{22}$ der Gesammtmenge von Kopf- und Barthaar.

Die ganze Summe des täglichen Stickstoffverlustes durch die Horngebilde übertrifft ein wenig die Stickstoffmenge, die in 4,5 Gramm Harnstoff enthalten ist.

Es ist nicht wahrscheinlich, dass diese Zahl als Mittelwerth zu hoch gegriffen ist. Das Wachsthum von Bart, Nägeln und Oberhaut wurde an Personen bestimmt, die nicht mehr jung waren (von 46, 37 und 55 Jahren), und dies dürfte den Umstand aufwiegen, dass die Wiedererzeugung der Oberhaut im Sommer beobachtet ward, selbst wenn man als wahrscheinlich anerkennt, dass die Oberhaut, wie die Haare und Nägel, im Sommer wasserreicher ist, als im Winter. Es ist zu erwägen, dass die ausfallenden Haare nicht berücksichtigt werden können, mögen sie nun vom Kopfe, vom Bart, von der Scham, von den Wangen und Augenbrauen, von der Nase oder dem Wollhaar herrühren. Dazu kommt, dass der Bart der Jünglinge nicht verkürzt oder nicht gewogen ward. Endlich bedenke man, dass es nur wenig Menschen giebt, die nicht, sei es aus den Athemwerkzeugen, sei es durch die Harnwege etwas Schleim ausscheiden, was für Alle mit dem Darmkoth stattfindet. Es ist wahr, dass der Stickstoff der

Haare und Nägel zusammen in meiner Uebersichtstabelle nur 79 Milligramm Harnstoff vorstellt, und dass es nicht gerade wahrscheinlich ist, dass der Verlust an Horngebilden, der unserer Beobachtung entgeht, beim gesunden Menschen jenen Werth verdoppeln sollte. Aber bei Alledem sehe ich keinen Grund zur Annahme, dass der Werth von 14 Gramm in runder Zahl für die tägliche Erzeugung von Horngebilden, die nicht im Körper verbleiben, übertrieben wäre. Diesen 14 Gramm entsprächen aber 4,4 Gramm Harnstoff, mit andern Worten, jene 14 Gramm Horngebilde enthielten soviel Stickstoff, wie in $^1/_7$ des Harnstoffs vorkommt, den ein arbeitender Mann durchschnittlich in 24 Stunden mit dem Harn entleert, und dem Stickstoffgehalt von beinahe $^1/_{10}$ der Eiweissmenge, die für sein tägiges Kostmaass erfordert wird. Ich glaube, wie gesagt, dass man eher berechtigt wäre, anzunehmen, dass diese Grösse für jugendliche Individuen zu klein ist, als dass sie den Mittelwerth überträfe.

Der Einfluss der Jugend überbietet nämlich den des Sommers und der mittleren Jahreszeit, insofern er das Wachsthum der Horngebilde beschleunigt. Denn zwischen dem jugendlichen und dem reifen Lebensalter zeigte das Wachsthum des Kopfhaars folgenden Unterschied:

zwischen 32 und 45 Jahren,		zwischen 18 und 26 Jahren	
0,14	:	0,20	= 100 : 143[1]),

während der Einfluss der Jahreszeit durch nachstehende Zahlen ausgedrückt wird:

	Winter.		mittlere Jahreszeit.		Sommer.	
Kopfhaar	4,30	:	5,50	:	5,45	= 100 : 128 : 127[2])
Bart	0,54	:	0,59	:	0,66	= 100 : 109 : 122[3])
Nägel	0,131	:	0,135	:	0,152	= 100 : 103 : 116[4]).

Mit dem Steigen der Jahre verlangsamte sich auch die Nagelbildung, wie dies unzweifelhaft die Bestimmungen lehren, die ich an mir selber nach einem Zwischenraum von 16 Jahren wiederholte.

---

1) Siehe S. 198.
2) Siehe S. 205.
3) Siehe S. 206.
4) Siehe S. 220.

Die Erzeugung der Nägel an meinen Händen ergab nämlich für 24 Stunden im Alter von

53 Jahren 37 Jahren
5 Milligramm : 5,7 Milligramm = 100 : 114 [1]).

Hiernach dürfte es wahrscheinlich sein, dass der Einfluss der Jahre, wenn man die Jugend mit dem reifen Mannesalter vergleicht, für die Nägel nicht hinter dem für das Kopfhaar beobachteten zurückbleiben wird.

Der Einfluss des Lebensalters ist so mächtig, dass er den des Körpergewichts verdeckt. So ergab sich's wenigstens für das Kopfhaar. Für die Oberhaut dürfte dagegen anzunehmen sein, dass sie in den Fällen, in welchen mit den Jahren die Beleibtheit wächst, im Ganzen in grösserer Menge gebildet wird, wenn auch derselbe Flächenraum an der Oberfläche des Körpers weniger erzeugen mag. Bei einer mässigen Zunahme des Körperumfangs wird es sich dann ereignen können, dass sich die beiden Factoren ausgleichen, so zwar, dass die gesammte Oberhautbildung, die wegen der Zunahme des Körpers wächst und wegen des Alters des Individuums abnimmt, sich nahezu gleichbliebe.

Weil die Zusammensetzung der Haare, des Bartes und der Nägel im Winter und im Sommer verschieden ist, können wir aus den unmittelbar gefundenen Gewichten nicht ohne Weiteres die Schnelligkeit des Wachsthums der Horngebilde erschliessen. Ich stelle daher die Zahlen zusammen, die uns über die Zusammensetzung der Horngebilde im Winter und Sommer belehren.

In 100 Theilen.	Haare.		Bart.		Nägel.	
	Winter.	Sommer.	Winter.	Sommer.	Winter.	Sommer.
Hornstoff	84	80	84	81,3	87	83,6
Fett	4	4	4	4,0	?	?
Asche	1	1	1	1,0	1	1,0
Wasser	11	15	11	13,7	12	15,4

[1]) Siehe S. 218.

Unter diesen Zahlen lassen namentlich die auf die Nägel bezüglichen zu wünschen übrig, weil ich die Grösse ihres Fettgehaltes nicht kenne.

Berechnet man nun unter Berücksichtigung der angegebenen Zusammensetzung die Menge Hornstoff, welche wirklich im Winter und Sommer gebildet wird, so erleidet zwar der Unterschied zu Gunsten des Sommers eine Abnahme, aber er behauptet sich doch in erheblichem Grade, wie aus der folgenden kleinen Tabelle ersichtlich ist.

Erzeugung von Hornstoff.	In 28 Tagen.		Verhältniss zwischen Winter und Sommer.
	Winter.	Sommer.	
Haare (Mittelwerth)	3,610	4,360	100 : 118
Bart (Moleschott)	0,450	0,540	100 : 120
Nägel (Moleschott)	0,114	0,128	100 : 121

Es mag daran erinnert werden, dass von Berthold für den Bart ein geringerer Unterschied gefunden ward, als ich ihn an mir selber beobachtete. Die unmittelbar für Berthold gefundenen Werthe ergaben zwischen Winter und Sommer das Verhältniss 100 : 105 [1]), dagegen 100 : 102 für den im Bart enthaltenen Hornstoff. Berthold hatte aber das Jahr in 6 Sommermonate und 6 Wintermonate eingetheilt. Wenn ich meine Zahlen in derselben Weise gruppire, finde ich zwischen Winter und Sommer das Verhältniss

100 : 118 für die unmittelbar gefundenen Werthe,
100 : 115 für den darin enthaltenen Hornstoff.

Auch für meine Haare war der Einfluss der Jahreszeit grösser, als bei den übrigen Personen, die zu diesen Untersuchungen beigesteuert haben [2]).

In der mittleren Jahreszeit war die Erzeugung von Kopfhaar nicht minder thätig als im Sommer, und im Frühling übertrifft sie

[1]) Siehe S. 206, 207.
[2]) Siehe S. 206.

die des Herbstes bedeutend, so zwar, dass sich für das Kopfhaar zwischen Herbst und Frühling das mittlere Verhältniss von 100 : 133[1]) herausstellt. Für das Haar meines Bartes ergab sich zwischen Herbst (September, October) und Frühling (März, April), das Verhältniss 100 : 105, für die Nägel 100 : 102. Die Thatsache, dass der Frühling den Herbst übertrifft, obgleich die mittlere Wärme in den Monaten März und April geringer war, als im September und October, widerlegt die Vorstellung, dass es einfach die höhere Wärme sei, die das schnellere Wachsthum der Horngebilde verursacht, und lässt vielmehr glauben, dass nicht sowohl das Herrschen, wie das Ansteigen der Wärme, nach Art eines Reizes, die Hornbildung beschleunigt. Für den Bart und die Nägel stand indess die mittlere Jahreszeit (Frühling und Herbst zusammen) dem Winter näher als dem Sommer[2]).

Wenn der Zeitraum, nach dem die Haare geschnitten wurden, verkürzt ward, beschleunigte sich das Wachsthum. Wenn das Kopfhaar nach zwei Monaten, statt nach einem einzigen, geschnitten ward, war das Verhältniss seines Wuchses nach den von 5 Personen erhaltenen Mittelwerthen 100 : 116. Das gleiche Verhalten wurde von Berthold für den Bart beobachtet, als er Zeiträume von 12 und 24 Stunden mit einander verglich, nur fand er den Unterschied etwas geringer, nämlich im Verhältniss von 100 : 112[3]).

Da, wo die Oberhaut dünner ist, findet nach einem Substanzverlust ihre Wiedererzeugung schneller statt, so z. B. an einer Wange schneller als an einem Finger.

In einem Falle von Blasencatarrh war die Bildung von Kopf- und Barthaar, sowie die der Nägel bedeutend verlangsamt. Vergleicht man den Krankheitsmonat als Einheit (= 100) mit dem Mittel aus den Mittelwerthen für die beiden vorangehenden Monate, und die drei entsprechenden Monate des folgenden Jahres, so findet man:

---

[1]) 4,39 : 5,85, siehe S. 208.
[2]) Siehe S. 206, 220 ,221.
[3]) Siehe S. 216, 217.

für das Kopfhaar das Verhältniss 100 : 161
„ „ Barthaar „ „ 100 : 133
„ die Nägel „ „ 100 : 115[1]).

Das Kopfhaar litt folglich mehr als der Bart und dieser mehr als die Nägel.

Turin, 13. November 1878.

---

[1]) Siehe S. 231.





